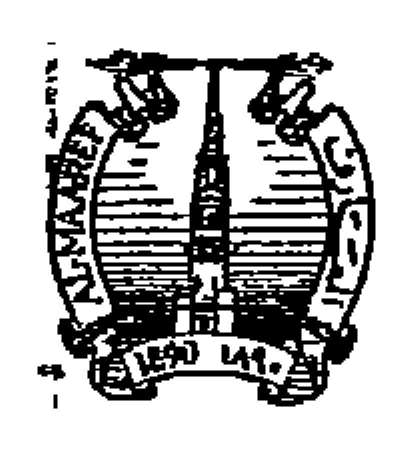

ين ابراهيم كحيل
العلم في الحرب

أمين إبراهيم كحيل

العلم في الحرب



ملتزم طبعه ونشره
مطبعة المعارف ومكتبتها بمصر

بسم الله الرحمن الرحيم

يملأ حديث الحرب الأسماع والأفواه ويطغى على كل ما عداه وقد شغلت وقائعها وآثارها الناس من كل طبقة وفى كل بلد . ومن الأخبار ما يترك الناس فى حيرة لما حواه من أمور هى عندهم أحاجى ومعميات ينطقون أسماءها ولا يعرفون كنهها . فالناس يسمعون عن الحرب الميكانيكية الآلية الخاطفة وعن المفرقعات وعن الغازات والألغام العائمة والمطمورة والممغنطة وعن الطائرات الخفيفة والضخمة والمطاردة وحاملة القنابل وحاملة الجند وغيرها . ولا يدركون مم صنعت وكيف تعمل أو بأية وسيلة يتقى شرها . فرأيت من واجبي بإزاء ذلك أن أتوجه للقراء بهذه البحوث ، وقد توخيت فى كتابتها سهولة اللفظ وتنحيت عن أسلوب العلماء والتقيد بمصطلحاتهم ، ولقد لمست فيها النظريات العلمية من سطوحها دون التغلغل إلى صميمها تاركاً كل ذلك للبحوث العلمية والكتب الدراسية . وأحسب هذا الكتاب هو الأول من نوعه

فى لغتنا العربية وإن كان فى اللغات الأخرى عديد من أمثاله لعنايتهم بنشر الثقافة العامية بين أفراد الشعب لتنوير أذهانهم بموضوعات لا يمتاز بدراستها وتفهم أصولها وفروعها غير فئة قليلة مختارة فى كل أمة .

وإنى لكبير الأمل فى أن أكون قد وفقت فيما قصدت إليه . ولا يسعنى إلا تقديم واجب الشكر للأستاذ محمد سعيد العريان على تفضله بقراءة أصول الكتاب ومراجعته عند الطبع .

المفرقعـــات

أنواعها وصناعتها وآثارها

الكفاح فى سبيل البقاء والسعى من أجل العيش نصيب كل حى . وكل حى مصيره إلى الزوال ولا بد أن يدركه الفناء إما بعامل طبيعى كالمرض أو الهرم فى الحيوان مثلاً أو بتمام النضج فى النبات أو بعامل خارجى يؤثر فيه كأن يعتدى حيوان على نبات يلتهمه أو يغتال حيوان مفترس حيواناً لا يضارعه قوة وفتكاً وهكذا دواليك . وفى سبيل الدفاع عن النفس من ناحية وللحصول على القوت من ناحية أخرى كانت للأسد والنمر وما شاكلهما من الوحوش الضارية أنياب ومخالب ولغيرهما قرون وحوافر أو أشواك وبراثن . حتى الحيوانات الدنيا كالحشرات قد سلحتها الطبيعة بما تدافع به عن أنفسها عند الضرورة .

والإنسان حيوان أعزل ليس له أنياب ولا مخالب ولا أشواك ولا قرون ، ولكنه امتاز عن الأحياء جميعاً بقوة فى الإدراك ، فهو يستخدم فى سبيل الحصول على القوت إلى قوة الجسم هَدْىَ العقل . ولذا كان هو المخلوق الوحيد الذى لجأ إلى الحيلة فسخر

الآلات والأسلحة لصالحه منذ أول خلقه . فمما لا شك فيه أنه قد مرت به تجارب حاول فيها الدفاع عن نفسه ضد الضاريات بيديه وأظفاره فلم يفلح . فاتخذ من أغصان الأشجار ومن قطع الصخر سلاحاً . ثم هداه تفكيره إلى أن يتعلم الرماية فيصيب صيداً أو يدفع كيداً أو يؤذى غريمه وهو بمنأى عنه لا يناله شره . ثم اخترع على مر السنين الرماح والنبال والقسىّ وما شاكلها وبرع فى استخدامها وعلمها ذريته . ولما ارتقى درجات فى سلم المدنية وانتظم الناس قبائل وشعوباً واشتد التزاحم على العيش وتملك فريقاً منهم حبّ السلطان تكونت الجيوش المسلحة . وكان علم الإنسان بإيقاد النار والتحكم فيها واستخدامها فى صهر الأحجار لاستنباط المعادن قد خطا خطوات كذلك فصاغ منها السيوف والرماح والدروع

فالنضال والتسلح من أجل البقاء والفوز فى الحياة من الغرائز الأولى تتولاها الطبيعة حيناً وتكملها الحيلة الفكرية أحياناً . ولكن ثمة ظاهرة لا سبيل إلى نكرانها ، وإنها لتبدو مشتركة واضحة فى الأسلحة القديمة جميعاً ، وهى أن تلك الأسلحة على تنوعها واختلاف أشكالها مستمدة من قوة الإنسان ، فالسيف البتار مهما صفا معدنه والرمح مهما طالت قناته والبلطة الثقيلة مهما أرهف حدها والسهم مهما تصلب عوده ودقت سنه كلها تعتمد فى فتكها وأذاها على

قوة ذراع حاملها ونمو عضلاته والتفاف زنده ثم جرأته وثباته ومرانه وتجربته . ولذلك مجد الأقدمون قوة الجسم واهتموا بكماله قبل أن يعملوا على نضج العقل بقرون .

ظلت الحال على ذلك حتى كشف روچر باكُن (Roger Bacon) — وهو من رجال العقل — سر عمل البارود وهو المادة المفرقعة الأولى ، فى القرن الخامس عشر بعد الميلاد . فتطورت باختراعه أو كشفه طرق الحرب شيئاً بعد شىء وأخذ البارود يحتل ميدانه فريداً لا يكاد يشاركه فى قوة أثره سلاح آخر ، حتى القرن التاسع عشر قرن الانقلاب الصناعى والنهضة العلمية التى يجنى الآن من ثمارها الحلو والمر . وقد كان للبارود وما تلاه من أنواع المفرقعات أثره فى تطور الحرب من طعان ونزال بالرماح والسيوف وقد وقف الخصمان وجهاً لوجه يتباريان فى إظهار قوتهما الجسدية ومهارتهما الحربية بين كر وفر وإقبال وإدبار وصيال وجولان ومطاولة واحتيال وهما فى كل ذلك متجاوران متقاربان أو ملتحمان حتى يصرع أحدهما الآخر — تطورت الحرب إلى ترام بالقذائف المختلفة الشديدة الفتك على أبعاد شاسعة ، لا يعرف الخصم غريمه ولا يرى مقره إلا بالمناظير المكبرة أو بالحساب ، ولا يميز مستقره إلا برواية الرواد أو الجواسيس أو الآلات كما سنبينه فى بعض

أبواب هذا الكتاب . وأصبحت قوة الزند وشدة الأيد وتكتل العضل معدومة القيمة ووسيلة عقيمة إزاء ما يفعل الرصاص أو شظية القنبلة التى تصيب الفارس الصنديد فتهلكه فى أقل من لمح البصر ، على حين قد تخطىء الجبانَ الرعديد فينجو ، ولربما تكون القذيفة المدمرة قد أطلقتها من عقالها يد فتى غض لا تقوى على حمل السلاح . فالطفل والعملاق سيان أمام سلاح المفرقعات ، والقوى المهيب هو الذى وهب له الله علما بطبائعها وإدراكاً لكنهها ومعرفة وثيقة بطرق الحصول عليها ومهارة فى استخدامها ، والضعيف الهالك من تجاهل قوتها وأنكر جبروت فتكها وتهاون فى الحصول عليها فأفلتت منه الفرصة وإنه لضعيف وأن قويت بنيته وسلمت صحته .

وسر قوة المفرقعات بسيط كل البساطة، فتصور حبة صغيرة تنقلب بفعل السحر قبة، أو فأرا تحاول صيده فما تكاد تلمسه عصاك حتى ينقلب فيلا ضخما أو كومة من التراب تتضخم فجأة فإذا هى تل عال . هذا هو سر المفرقعات وهذه أمثلة لما يحدث لها إذا أثيرت .

فالمادة المفرقعة عادة هى مادة صلبة تلتهب إذا ارتفعت درجة حرارتها لسبب ما كالطرق المفاجىء أو مس النار ، فتتحول فجأة

إلى جملة مواد غازية تشغل حيزا يبلغ حجم المادة الأصلية آلاف المرات مع انبعاث حرارة شديدة كالجحيم لا يقوى على احتمالها حيّ ولا يابس، ويحدث الانفجار لهذين السببين وأثرهما معا وهما زيادة الحجم وتضخمه فجأة ، ويصاحب ذلك ما تفعله الحرارة الشديدة فى الغازات الناشئة وفى الهواء الموجود فى منطقة الانفجار الذى ينتشر بقوة مفاجئة خاطفة فيحمل فى طريقه كل ما يصادفه مما لا يقوى على احتمال ضغطه، مقتلعا الأشجار ومهدما المبانى ومخربا كل ما يقوم فى دائرة تأثيره .

وقد قدروا أن السنتيمتر المكعب الواحد من البارود يتضخم إلى ٤٠٠٠ سم^3 من الغازات وأن السنتيمتر المكعب الواحد من النتروجلسرين وهو أساس الديناميت إلى ١٠٠٠٠ سم^3 من الغازات، وتنشأ فى كلتا الحالتين حرارة تبلغ درجتها حوالى ٣٠٠٠ وهى تزيد كثيراً عن درجة الحرارة التى يذوب عندها الحديد والصلب إلى ما يشبه الماء فى سيولته .

والغريب فى المواد المفرقعة أنها سلسة القياد مأمونة الجانب إلى حد ما . إذا أشعلها الإنسان عمداً (بكميات معقولة طبعا) فى الهواء الطلق وهى حرة طليقة لا يحتويها وعاء ،فان شأنها فى ذلك شأن غيرها من المواد : تلتهمها النار ثم تخبو ويصدر عن احتراقها

بريق يومض ثم لا يلبث أن يختفى فى مثل سرعة البرق . وإنما بلاؤها موكول باشعالها وهى فى حيز مقفل ، فانها فى تلك الحالة تتحول دفعة واحدة إلى غازات وتتضخم آلاف المرات كما ذكرنا ، فيضيق بها الوعاء ولا بد لها حينئذ من الافلات ، وتساعد الحرارة الشديدة على زيادة حجمها وضغطها فيتحطم الوعاء الذى يحتويها متحولا إلى شظايا تتطاير مع الغاز المنتشر فى كل ناحية ، فإذا كل شظية منه قذيفة قاتلة لا تكاد تصيب فى طريقها شيئاً حتى تحطمه أو تأتى عليه ، ويُحدث صوت انتشار الغازات والشظايا وما يتبع ذلك من موجات التضاغط والتخلخل فى الهواء صفيراً يصم الآذان منبئاً بما يحمله من الموت والخراب والدمار .

وتختلف المفرقعات من حيث سرعة تأثرها بالنار اختلافا كبيراً ، وعلى هذه السرعة تتوقف قوة انفجار المادة المفرقعة واستخدامها . فبينما يستغرق اللهب وقتا محسوسا فى الانتقال خلال شريط يبلغ طوله بضعة أمتار ، ترى شريطا من الديناميت طوله خمسة أميال يحترق بأكمله فى أقل من ثانية واحدة . ومن هنا كان استخدام البارود فى توجيه الطلقات من البنادق والمدافع وتوجيه القذائف إلى الأهداف ، إذ أن بطء انتشار اللهب فيه واستغراقه وقتا طويلا نسبياً يجعل انسياب الغازات منه على

درجات ومقادير متدرجة تسمح للقذيفة بالسير داخل أنبوبة (ماسورة) الآلة القاذفة بقوة لا تؤثر كثيراً فى مادة الأنبوبة ، ويتسنى للمحاربين بها الوقت الكافى لتسديد الرماية وتوجيه القذيفة إلى حيث يراد أن تصيب . أما إذا كانت المادة المفرقعة من نوع تلك المواد التى يلتهمها اللهب بسرعة فتعرف بالمواد المتفجرة أو شديدة الانفجار عادة ، وهى لا تصلح فى الغرض السابق ، وإنما تحشى بها القنابل التى ترمى بها الطائرات من عل ، فإذا ما مست هدفا صلباً انفجرت وتوزعت شظاياها . كما تحشى بها أجزاء من نوع خاص من قذائف المدافع التى لا يراد من مقذوفاتها مجرد الإصابة والهدم فحسب بل أن يصحب ذلك انفجار القنبلة ذاتها وانتشار شظاياها . كما تستخدم فى حشو أنواع من الألغام البرية والبحرية وقذائف « الطوربيد » وما شاكلها . وقد نشرت الجرائد ومحطات الإذاعة منذ قريب نبأ نوع جديد من القنابل ترميه الطائرات على السفن فلا ينفجر لمجرد إصابة سطح السفينة بل يخترق ذلك السطح ويهبط إلى جوفها حيث ينفجر وتنتشر غازاته وشظاياه فتتلف ما تصيبه ، وهى فى ذلك شبيهة — على حسب ما نتصور — بالقنابل الضخمة التى ترمى بها المدافع البعيدة المدى إلى أهدافها وقد جمعت فى تأثيرها بين دانة

المدفع وقنبلة الطائرة . وسنذكر فيما يلى أنواع المفرقعات إجمالا .

فالمفرقعات تنقسم من حيث الانتفاع بها فى الحرب إلى ثلاثة أقسام أساسية : وهى المفرقعات المثيرة والمفرقعات الدافعة والمفرقعات المدمرة . وأساس هذا التقسيم كما قلنا يستند فى الغالب إلى سرعة تأثرها بالحرارة وسرعة انتشار اللهب فى أجزائها إذا أشعلت،وقد تكلمنا فيماسبق عن النوعين الثانى والثالث منها. أما النوع الأول وهو المفرقعات المثيرة فهى مواد توضع بمقادير قليلة فى « كبسولة » الأجزاء الخلفية من القذائف كرصاص البنادق وخرطوشها ودانات المدافع ، فإذا ما دقها الزناد التهبت وانتقل منها اللهب إلى الجزء التالى من القذيفة، ويكون حشو هذا الجزء عادة من النوع الثانى من المفرقعات ، وهو النوع البطىء الاشتعال ، فيلتهب تدريجيا ويدفع بالقذيفة إلى حيث يراد أن تصيب ، وكثيراً ما يوضع شريط من البارود أو شىء يقوم مقامه ، كشريط من « الكورديت » يصل بين حشو الكبسولة وجسم القذيفة لكى يساعد على انتقال اللهب من المفرقع المثير إلى المفرقع البطىء ، وأكثر المفرقعات المثيرة شيوعا مادتان : إحداهما مركب من الزئبق والنتروجين ويعرف باسم « فولمانات الزئبق » ، والأخرى مركبة من الرصاص والنتروجين

كذلك ويعرف باسم « آزيد الرصاص » وهما من المواد الخطرة السريعة التأثير ولذا يكفى استخدام كميات ضئيلة منهما مقيدةً فى وعاء محبوك من النحاس يعرف « بالكبسولة »

هذه أنواع المفرقعات، والغريب فى أمرها جميعاً (على التقريب) أنها مركبات يدخل فيها النتروجين، وأحياناً الأكسجين وعناصر أخرى . والنتروجين هذا من عناصر تكوين الهواء، وهو عنصر عنيد يكره الارتباط الدائم بغيره من العناصر ولا يرتبط حين يرتبط إلا مضطراً وتحت تأثيرات عنيفة، فإذا ما أتيحت له الفرصة انفصل سريعاً عما يربطه بقوة وعنف لدرجة يحدث عندها الانفجار . فالنتروجين كالمرأة اللعوب الشديدة الإغراء لا تقبل الارتباط الوثيق برجل إلا مضطرة، ثم لا تكاد ترتبط به حتى تتحين الفرص للانفصال عنه وتحتال لذلك حيلتها، فتثير الزوابع وتسبب القلاقل حين تنفصل عنه . والنتروجين متوفر فى الهواء إذ يبلغ نحو $\frac{4}{5}$ حجمه مخالطاً للأكسجين الذى يتكون منه الخمس الباقى، والأكسجين هو عنصر الحياة الفعال الذى يهب الحياة للحيوان والنبات، ويدخل فى تركيب الماء والخبز، واللحم واللبن، والسكر والنشا، وغيرها، ويساعد على اشتعال النار التى يستخدمها الإنسان فى مرافقه الحيوية جميعاً .

وعلى الرغم من مخالطة النتروجين العاصي للأكسجين الفعال فى الهواء بهذه النسبة الكبيرة فإنه يظل بمنأى عنه ، يخالطه ولا يتزاوج معه إلا تحت تأثير البرق والشرر الكهربى الذى ينقدح فى الجو فى أثناء الصواعق المنقضة على الأرض ، أو المنسابة بين السحب ؛ ويتكون من تزاوجهما فى مثل هذه الحال مواد نتروجينية يحملها المطر إلى الأرض فتذوب فى التربة وتتحول إلى غذاء للنبات والحيوان . ولقد عرف الإنسان هذه العملية الطبيعية فقلدها لمنفعته واستخدم الشرر الكهربى الصناعى يولده من مساقط المياه الطبيعية والصناعية ليصنع من الهواء مواد نتروجينية يستخدمها فى إخصاب الأرض وزيادة إنتاجها ، وهذه المواد النتروجينية هى ما نسميه بالأسمدة الكيمياوية الصناعية، وتستهلك منها مصر الزراعية سنوياً آلاف الأطنان ، وقد حُرمتها الآن بسبب الحرب ، ولو تم مشروع كهربة خزان أسوان الذى كان على وشك التنفيذ قبيل الحرب لاستطاعت مصر أن تنتج بهذه الوسيلة ما يكفيها الآن من الأسمدة ويزيد على حاجتها : فالمواد النتروجينية إذن هى أساس صناعة المفرقعات الحديثة كما أنها أساس صناعة المخصبات الكيمياوية ، بل إنها أساس المخصبات الطبيعية كذلك ، وانفصال النتروجين عن طائفة من مركباته

يسبب الفرقعة والانفجار وما يتلوهما من خراب ودمار، كما أن تغذية النبات بطائفة ثانية من مركباته هو مبعث الخصب والرخاء ويقظة الحياة . فسبحان الله القوى الجبار الرحمن الرحيم موجّه عباده إلى غرائز الخير والشر .

وأول معرفة الإنسان بالمفرقعات ترجع إلى عهد كشف البارود كما قلنا ، والبارود هو مخلوط من دقيق الكبريت ومسحوق الفحم النباتى مع ملح البارود ، والأخير مركب كيميائى يحتوى على النتروجين والأكسجين . وإذا مس البارود لهباً فى حيز محدود من الهواء حدثت جملة تفاعلات كيميائية معقدة وتكونت غازات عدة أهمها من حيث الكمية أول وثانى أكسيد الكربون وغاز النتروجين ، ويبلغ حجم هذه الغازات عند أول تكوينها بالنسبة لحجم البارود الأصلى مائتى مثل . ويزيد هذا الحجم ويتضخم بفعل الحررة المتولدة من التفاعل الكيميائى والاحتراق حتى يضاعف إلى عشرين مثلا ، فيبلغ بذلك حجم الغازات الناتجة ٤٠٠٠ مثل حجم المادة الأصلية .

وتفسير العملية كيميائياً أن كربون الفحم والكبريت مادتان قابلتان للاحتراق إذا توافر لهما الأكسجين اللازم لذلك وهو متوفر بنسبة كبيرة فى ملح البارود مرتبطاً بالنتروجين على كره

منه ، فهو يرتبط به ارتباطاً مخلخلا غير وثيق فينفصل النتروجين عن الأكسجين بعنف ، ويرتبط الأكسجين بالكربون والكبريت بشرهٍ وجاذبية وسرعة ينشأ عنها فعل البارود المعروف .

وكانت نسبة خلط ملح البارود بالفحم والكبريت كما ابتدعها « باكن » لأول مرة أربعة أجزاء من الأول إلى ثلاثة أجزاء من كلا النوعين الثانى والثالث . ولم يحدث اختلاف يذكر فى تركيبه خلال القرون التى تلت كشفه وسبقت كشف غيره من المفرقعات اللهم إلا استبدال مسحوق الفحم بمادة خشبية (سيلولوزية) مع زيادة طفيفة فى نسبة ملح البارود بناء على تجارب العسكريين ونتج عن ذلك ما يسمى بالبارود الأسمر Brown Powder . ولقد سبب استخدام البارود فى الحرب تطورات عدة فى فنونها على رغم صعوبة تداوله وقلة خطره كمفرقع لو وزن بالكثير من المفرقعات الحديثة التى جعلت من الميسور إيصال القذائف من مدافع بعيدة المدى إلى ١٥ كيلومترا من موضعها مثلا . ولو أريد استخدام البارود لهذا الغرض لكان لزاما أن تملأ ماسورة المدفع على ضخامتها بالبارود حتى آخرها ، وهو ما لا يحدث ولا يمكن أن يحدث الآن مع إمكان الحصول على المرغوب فيه بكمية ضئيلة نسبياً من مفرقع آخر لا تكاد تشغل إلا جزءاً من الدانة أو القنبلة أو القذيفة .

وتبدأ قصة المفرقعات الحديثـــة بكشف قطن البارود أو « النتروسليلوز » والبارود السائل أو « النتروجليسرين » . وحدث ذلك فى فجر البحوث الكيميائية العضوية ، أو كيمياء الكائنات الحية ومنتجاتها ، وهذا هو السبب فى أن أكثر المواد المفرقعة الحديثة تستند الى مواد تمت بصلة الى المواد الدهنية كالجليسرين ، أو للمواد الكربوايدراتية (النشا والسكر والخشب) أو لمنتجات تقطير الفحم الحجرى كالفينول (حامض الفنيك) ، وهلم جرّا . . . .

فالديناميت مثلا أساسه الجليسرين ، وهو يستخرج من المواد الدهنية والزيوت النباتية ، والنتروسليلوز أو قطن البارود أساسه القطن أو الخشب ، وحامض البكريك أساسه الفينول أو حامض الفنيك المشهور. وسنتحدث فيما يلى بإيجاز عن طرق الحصول على هذه المفرقعات وغيرها ، ولسوف نرى أن صناعتها جميعاً تحتاج الى حامض النتريك ، إما بمفرده أو مخلوطاً مع حامض الكبريتيك . فأما حامض الكبريتيك أو زيت الزاج كما سماه العرب فمادة هامة فى الصناعات الكيمياوية جميعاً ، ويستند إلى الكبريت أو بعض مركباته فى تحضيره . وفى مدينة كفر الزيات يقوم مصنع لاستخراجه وللانتفاع به فى عمل صناعة السوبرفسفات

(السماد المعروف) من حجر الفسفات الطبيعى الذى توجد مقادير كبيرة منه فى بعض مناطق مصر على البحر الأحمر، والذى لا بد من تحويله بوساطة حامض الكبريتيك من حالته الطبيعية الحجرية الى أخرى تذوب فى الماء فيتغذى بمحلوله النبات

وقد كان حامض الكبريتيك ولا يزال من أهم العوامل فى صناعة حامض النتريك اللازم لصناعة المفرقعات ، إذ يحصل عليه من فعل حامض الكبريتيك فى نترات شيلى أو نترات الصودا الطبيعية التى يستهلك العالم منها مقادير هائلة للتسميد ، وفى صناعة حامض النتريك الأساسية فى عمل المفرقعات

ولعله من المفيد أن نذكرهنا أن استهلاك العالم المتزايد لنترات شيلى هدد باستنفاد هذا المورد الوحيد الطبيعى لمادة أساسية للمدنية ، ومن أجل ذلك قام الباحثون فى أقطار الأرض يسعون للحصول على منبع آخر لمركبات النتروجين ، وقد وفق عدد منهم الى طرق كثيرة استغلوا فيها نتروجين الهواء وهو مورد لا ينفد ، وجعلوه يرتبط فى جملة أشكال وحصلوا على مخصبات عدة تعرف بالأسمدة الكيمياوية الصناعية نذكر منها « نتروتشوك » أو نترات الجير والسيناميد وغيرهما ، كما استغلت هذه المواد وأشباهها فى صناعة حامض النتريك للمفرقعات. وسنذكر فى مكان

آخر من هذا الكتاب كيف أنقذ العالم الكيمياوى « هابر »
ورفقاؤه من أصحاب الكيمياء والصناعة فى ألمانيا بلادهم من ويلات
هزيمة سريعة بكشفه طريقة ربط النتروجين بالإيدروجين لتكوين
غاز النوشادر ، وطريقة تحويل هذه الى حامض النتريك ونترات
النوشادر ، وهى من أشد المواد المفرقعة فتكاً .

ونحصل على قطن البارود من فعل حامض النتريك فى القطن
أو فى عجينة الخشب المنقاة أو أى مادة سليلوزية أخرى. ويفضل
القطن عادة لأنه يكاد يكون أنقى أنواع السليلوز ، واسمها الكيمياوى
ثالث نتروسليلوز وهو على أنواع يتوقف تركيبها على مدة تأثير
الحامض من حيث قوته ومدة فعله فى القطن ، فاذا قصرت المدة
نوعاً تكونت المادة المعروفة بالسليوليد ، وهى من نوع العجائن التى
تعمل منها الأمشاط وسبائب الصور الشمسية (الأفلام) وما
شابهها ، وتسمى عرفاً بالطبخ وإذا طالت مدة فعل الحامض القوى
فى القطن زادت نسبة النتروجين المرتبطة به وتكونت المادة المفرقعة
المطلوبة . ولقد ثبت بالتجربة وبعد بذل كثير من الضحايا أن المادة
المفرقعة يجب أن تخلص من الشوائب كبقايا الحامض أو أى مادة
غريبة فى السليلوز ، إذ أن وجود شيء منها يجعل مداولة المادة محفوفاً

بأخطار جسيمة كالالتهاب الذاتى مثلا ، ولذا فان صُناعه يبذلون عناية فائقة فى غسله وتجفيفه وتنقيته ، حتى يتسنى لهم خزنه ونقله وتداوله فى أماكن صنعه . وإذا أذيب قطن البارود فى سائل باخر كالأسيتون ثم بخر السائل تدريجاً تكونت عجينة رخوة يسهل تشكيلها فى خيوط أو أنابيب أو سبائب أو شرائح أو كتل على حسب الإرادة ثم تجفف تجفيفاً تاماً فى أشكالها الجديدة وهى مصمتة صماء خالية من المسام التى تستكن فيها الشوائب عادة إن وجدت ، ويطلقون على المـــادة الجديدة اسم البارود غير الداخن (Smokeless Powder)

والبارود السائل أو النتروجلسرين كما يدعى يحصلون عليه من فعل مزيج من حامض الكبريتيك والنتريك المركزين النقيين فى الجلسرين ، وهو ذلك السائل السكرى الذى كثيراً ما يستخدم بلسما لجروح الجلد ويدخل فى تكوين أدهنة التجميل والتطرية عند الغوانى ، فيتحول هنا إلى مادة زيتية غير مستقرة ولا مأمونة الجانب ، تلتهب لذاتها إذا أُسىء تداولها أو مستها نار أو طرقتها طارقة بعنف ، وتحتاج العملية الى دقة واحتراس ومران لتمام نجاحها فى أمان . إذ يجب أن تظل درجة حرارة الخليط الحامضى والجلسرين منخفضة وأن تكون إضافة الجلسرين الى الحامضين

بكميات ضئيلة وعلى مهل ، وأن يحرك باستمرار ، مع إحاطة الإناء بماء بارد متجدد . وإذا ما انتهت العملية انفصل الزيت الجديد عن الخليط الحامضى فيرفع ويضاف الى ماء كثير يغسل به ، ثم يعاد غسله بماء مشوب بشيء من كربونات الصوديوم ، ويغسل ثانية بالماء النقى وهكذا حتى يتم تخليصه تماماً من آثار المزيج الحامضى ، وبعد تمام تجفيفه يخلط بنشارة الخشب أو يعجن مع أى مادة ترابية مناسبة لتكوين ما يعرف بالديناميت .

أما المفرقع المشهور المعروف باسم الكورديت فيتكون من مخلوط النترو جليسرين مع النترو سليلوز فى مادة لينة كالفازلين ، ويقال إن أحسن أنواعه وأسلسها قياداً ما يتكون من ٥٨ ٪ من الأول و ٣٣ ٪ من الثانى مع ٥ ٪ من الفازلين . ويستخدم الكورديت فى هذه الحالة مكان البارود بل يقولون إنه خير المفرقعات القاذفة وأقلها أثراً فى أنابيب المدافع والقاذفات.

وهناك الترابنترو تولوين الذى يكنى له عادة بالحروف T.N.T. ، وهو مفرقع جبار يحصلون عليه من فعل حامضى الكبريتيك والنتريك فى السائل الزيتى المسمى تولوين وهو أحد منتجات تقطير الفحم الحجرى ، ويصح فيها كل ما ذكر فى سابقاتها من ضرورة الاحتراس عند صنعها ومن لزوم تنقيتها من

كل شائبة غريبة وبخاصة آثار المخلوط الحامضى بعد تمام تكوينها وهى صلبة سلسة القياد إذا كانت نقية : تتأثر بالحرارة والطرق .

أما حامض البكريك أو الترا ينتر وفينول فيصنع من الحامضين والفينول بنفس الطريقة مع اتخاذ الاحتياطات السالفة ، وهو مادة صلبة متبلرة صفراء اللون ، وتعرف فى انجلترا باسم لِدَّايت (Lyddite) وفى فرنسا وألمانيا باسم ميلينايت (Melenite) . وتمتاز هذه المادة عن غيرها من المفرقعات بأنها لا تترك رواسب كربونية بعد اشتعالها . والغريب أن محلولها فى الماء يستخدم فى الطب كدهان للحروق الجلدية كما أن أحد مشتقاتها يستخدم الآن لمكافحة وباء الملاريا تحت اسم أتابرين

أما نترات الأمونيوم فملح النوشادر مع حامض النتريك ، وتخلط عادة بمادة متفجرة أخرى فيتكون منهما مفرقع فتاك يسمى أماتول (Amatol)

ولما كان من غير الميسور التحدث عن المفرقعات التى يكثر استعمالها فى الحرب الحالية ، فإننا نكتفى إذن ببعض ما وصل إليه علم الباحثين عن المفرقعات فى الحرب الأسبانية القريبة ، إذ قد صار من المعروف أن ألمانيا وحليفتها إيطاليا قد جربتا فيها بعض أسلحتهما توطئة لما كانتا تبيتانه من نية . وقد أشيع فى أثناء

الحرب الأسبانية أن الألمان فاجأوا محاربيهم بمفرقعات شديدة الفتك لا يعرف سرها غيرهم ، وقد جدّ الباحثون وراء هذا السر فاتضح أنها لم تكن سوى مخلوط من نترات الأمو نيوم والفحم. وتتوقف شدة انفجار مخلوط من هذا الطراز على سرعة انتشار اللهب فيه ، وقد وجد بالتجربة أن سرعته تبلغ ٤٥٠٠ ياردة فى الثانية الواحدة مع ارتفاع عظيم فى درجة الحرارة تنشأ من وجود مسحوق الألومينيوم. وسنرى فى مكان آخر من هذا الكتاب أن هذا المسحوق هو أساس القنابل المحرقة المشهورة .

ولقد قيل أيضاً إن بعض القنابل الشديدة الانفجار فى الحرب الأسبانية كانت مشحونة بالهواء السائل ، وقيل بل بالأكسجين السائل، وخطر مثل هذه القنابل شديد ، إذ أن هذا الهواء السائل المضغوط فى أوعيته عند درجة حرارة منخفضة دون الصفر بمراحل يتحول إلى غاز ساخن منتشر يحدث موجة من التضاغط يزعمون أنها تؤثر فى منشآت تبعد عن مركزها بنحو ٤٠٠ متر. والمهم فى ذلك أن استخدام الهواء أو الأكسجين السائل أو غاز الكربونيك الصلب كمفرقعات لم يكن سراً ولا كشفاً جديداً ، فقد سبق استخدامها فى تحطيم الصخور وفتح الأنفاق فى الجبال . وقد ظهر بالتجربة أن ملء القنابل بها محفوف بكثير من الأخطار ،

وأن المواد الصلبة آمن وأسهل فى التداول من السوائل ، وهذه أكثر أمنا عند التداول من الغازات .

هذه نماذج من المفرقعات ابتدعها الكيميائيون . وهناك غيرها عشرات مطوية فى سجلات وزارات الحرب وإداراتها فى الأمم المختلفة ، وأخرى ما زلنا نجهل وجودها ولا نتكهن بتركيبها تتقاذف بها الآن مدافع أو طائرات الدول المتحاربة فى كل لحظة . وربما أتيح لنا العلم بها لو قدر لنا العيش إلى أن تضع الحرب أوزارها ويرفرف السلام على ربوع العالم . ولرب معترض يقول إنه لولا نشاط الكيميائيين ما روع العالم بآثار كشوفهم إلى هذا الحد . والله أعلم أن لا ذنب لأكثرهم فى هذا البلاء ، فإنما كان قصدهم ولا زال أن يتعرفوا كنه المادة وخواصها وتركيبها ، ولقد وفقوا إلى الكثير من ذلك ، والكيميائى الذى يصنع المادة المفرقعة هو بذاته الذى يركب الأصباغ والعطور والعقاقير والأدوية والفيتامينات والهرمونات . وما لنا ننسى خدمة المفرقعات للانسانية فى أيام السلم ، ولولاها ما أمكن شق قناة بنما ولا نفق سمبلون ولا مهدت الطرق وشقت السبل وتفتحت المناجم ولما عم العالم رخاء صناعى وتجارى وعلاجى لم يعرفه تاريخ البشر من قبل .

الحرب الكيميائية

حرب الغاز واللهب والدخان

ليست الحرب الكيميائية من مبتكرات هذا العصر ، فلقد استخدم القدماء الحراقات فى حروبهم ، وأطلقوا على أعدائهم أبخرة الكبريت وغازاته ، إلا أن تقدم علم الكيمياء والمعرفة التامة بخواص المواد ، وإتقان طرق شحنها وتفريغها وحملها ونقلها وتوزيعها ، ثم عدد أنواع الآلات والمحركات وطرق صنعها وتسخيرها وتغلغلها فى كافة المرافق الحيوية — كل أولئك جعل من المحتم تحوير طرق الحرب وأساليبها . وبذا صارت الكيمياء بغازاتها الخانقة وأبخرتها المحرقة سلاحا من أسلحة الحرب الحديثة ، وبلغت شأواً غير من قواعد الحرب وأساليبها ونظرياتها وتطبيقاتها ، بعد أن اتسعت ميادينها فشملت مواقع حشد المحاربين ومساكن الآمنين ، وبعد أن استعد لكفاحها والتغلب عليها والوقاية من شرورها العامل فى مصنعه ، والزارعُ فى حقله ، والطفلُ فى مهده أو مدرسته ، والزوجةُ فى مخدعها ، والجندىُّ المحارب أينما كان ، على جناح الريح ، أو على سطح الأرض ،

١

أو على متن السفينة ، أو فى جوف الماء . ولن يقع فريسة لها إلا كلُّ جاهل متهاون يهمل استماع نصائح العارفين ، ويتغاضى عن الاستعداد بما ينصح به الفنيون ، وإنما شأنه فى ذلك شأن المريض يصف له الطبيب الدواء فيعرض عنه ولا يتعاطاه ويرسم له طريق الشفاء فيتجنبه ويتحاشاه .

ولنبدأ بالحديث عن الغازات ذات الأثر السام أو المؤذى ، فنذكر أن كتب الكيمياء وموسوعاتها قد وصفت نحو ثلاثة آلاف نوع منها بخصائصها وطرق تجهيزها إلا أن عدداً قليلا جداً من بين تلك الأنواع هو الذى أمكن تسخيره فى الحروب واستخدامه فيها كسلاح ، وربما لا يتجاوز عددها العشرة ، لأن الغاز الذى يتخذ سلاحا فى الحرب لابد أن تتوفر له صفات ومزايا قل أن تجتمع فى غير هذا العدد الضئيل .

وأول هذه المزايا إمكان الحصول على الغاز بسهولة ويسر من مواد أولية موفورة ، ونحن نعرف الكثير من الغازات السامة التى لها مثل هذه الميزة كغاز المواقد (أو أول أكسيد الكربون) فهو غاز سام قاتل له عديد من الضحايا ، وبخاصة من المغرمين بالتدفئة بمواقد الفحم فى حجرات نومهم أو فى الحمام . وهو غاز عديم اللون لا رائحة له ، ومن ذلك ينشأ خطره ، إذ ليس له صفات

محسوسة تنذر بوجوده . ولكنه خفيف ، بل هو أخف من الهواء كثيراً ، ولذا قل أن يكون له ضحايا إلا فى الحجرات والأماكن المقفلة كحظائر السيارات مثلا حيث ينبعث هذا الغاز مع ما ينبعث من مخلفات (أو عادم) الآلات التى وقودها البترول ، وبخاصة عندما تدار تلك الآلات ببطء وهى ساكنة بلا حركة . وخفة وزن هذا الغاز تجعل منه سلاحا مفلولا فى الحرب . فإنه على فرض إطلاق عشرات الأطنان منه فى جو الميدان لا يلبث أن يتشتت ويتبعثر فى الجو الطلق ، ويطفو لخفته على الهواء الجوى ، ويذهب عبثاً قبل أن يحدث كبير ضرر.

فغاز الحرب إذن يجب أن يكون أثقل من الهواء . وهذه الخاصة وحدها تحد كثيراً من عدد الغازات الصالحة للحرب من بين الآلاف السامة .

وثمة خاصة أخرى وهى ضرورة أن يكون للغاز أثر ضار ملموس فاعل ، ولو كان بكميات ضئيلة ، فمن الواضح أن الغاز عند إطلاقه من محبسه سيختلط حتما بالهواء ، ولذا لزم أن يكون له أثر فعال حتى فى الحالات التى يختلط فيها جزء منه بعشرة آلاف جزء من الهواء مثلا ، وليس فى ذلك مغالاة ، فهنالك مواد كيميائية يظهر أثرها ، وتحتفظ بخواصها وفعلها إذا اختلطت بالهواء

بنسبة جزء منها إلى عشرة ملايين جزء من الهواء .

فالغاز الصالح الكامل هو ذلك الذى يكون عديم اللون والرائحة حتى لا ينذر ضحاياه المقصودون بأذاه فيستعدوا له بكماماتهم الواقية أو بالالتجاء إلى مخابئهم التى يكونون قد أعدوها من قبل للاحتماء بها من أضراره . والغاز الصالح لشئون الحرب كذلك يجب أن يكون تحضيره هينا ، وأن تكون مواده الأولية موفورة، وأن يكون أثقل من الهواء ليظل على مقربة من سطح الأرض فترة معقولة فلا يطفو ولا تبعثره الرياح ويضعف أثره الانتشار ، كما يجب أن يكون ذا أثر فعال شديد الأذى ولو امتزج قليله بالكثير من الهواء . ولكل ذلك حرصنا على تأكيد القول فيما سبق أنه بالرغم من تعدد الغازات السامة فالصالح منها أقلية ضئيلة ، والواقع يثبت ذلك ، فإن كل ما استخدم من الغازات فى الحرب الماضية ، وكان له أكبر الأثر لم يكن من المواد الغازية أصلا ، بل كان سوائل إذا انتثر رشاشها أو طار بخارها أحدث الأثر المطلوب ، ولو بلغت الحرب القائمة الآن مرحلة يلجأ فيها المحاربون إلى الاستعانة بالمواد الكيميائية فلن تكون هذه المواد إلا من نفس هذا النوع الذى سبق تجريبه كغاز (الخردل) مثلاً ، وإنما سمى غازاً على المجاز ، فما هو إلا مادة سائلة تغلى

عند درجة من الحرارة تفوق درجة غليان المـاء .

ويحسن لتبسيط الموضوع أن نقسم الغازات السامة إلى فصائل تبعاً لتأثيراتها فى الـكائن الحى . فطائفة منها تؤثر فى القصبة الهوائية وأجهزة التنفس ، وتعرف بالغازات الخانقة ، وطائفة تؤثر فى الأجهزة البصرية فتدر الدموع وتهيج أغشية العين فتستحيل الرؤية أو تضعف ، وأخرى تثير الالتهابات والجروح والبثور الجلدية وتضر البشرة حيثما لامستها ، فهى تفعل فعل النار ، وتعرف لذلك بالغازات المحرقة . ورابعة تؤثر فى المجموعة العصبية ، ولعل أوضح مثل لها سيانيد الايدروجين أو غاز حامض السيانيك ، أو الحامض البروسى ، ويقال إنه ربما كان أشد المعروف من الغازات إطلاقاً فى تأثيره السام ، فهو يسبب الموت الفجائى حتماً إذا تنفس الإنسان فى هواء يخالطه هذا الغاز بنسبة جزء واحد منه إلى ألفى جزء من الهواء ، أى يكفى أن يوجد منه سنتيمتر مكعب واحد فى لترين من الهواء ليكون استنشاقه قاتلا وقد استخدمه البريطانيون بمقادير قليلة مرات معدودة فى الحرب الماضية .

ولنذكر الآن أمثلة لـكل طائفة من الطوائف الثـلاث المشهورة :

أول غاز استخدم كسلاح فى الحرب إطلاقا غاز ثانى أكسيد الكبريت ، ويتكون من احتراق الكبريت فى الهواء . والكبريت من العناصر الصلبة القليلة التى توجد فى الطبيعة خالصة أى غير متحدة بغيرها من العناصر ، ولذا عرفه القدماء واستخدموه فى مرافق عدة ومنها الحرب ، والذى يطالع كتب الأقدمين فى الكيمياء يعثر على إشارات عدة إلى الكبريت وهو مادة حجرية فى شكلها ومظهرها وهى التى تحرقها النار كما تحرق الهشيم والخشب والفحم . ولقد ذكر العرب فى رسائلهم عن صناعة الذهب والفضة وفى بحوثهم فى سبيل ذلك عن حجر الفلاسفة أن هذا الحجر أساسه الكبريت الأحمر وزئبق الفلاسفة ، والزئبق معدن أو فلز يتميز عن غيره بأنه سائل رجراج يوجد فى الطبيعة خالصاً فى بعض الأحيان فهو غريب بين الفلزات غرابة الكبريت بين الأحجار . ولذلك ألبسهما القدماء أردية من القوة السحرية وجعلوهما أساساً فى تكوين سر الأسرار ، وهو حجر الفلاسفة الذى يتيح لحامله الغنى الكامل ويضع يده على إكسير الحياة الذى يهب الصحة والعافية والشباب السرمدى .

وإذا احترق الكبريت نشأ عنه غاز نفاذ يثير السعال فى بادئ الأمر وإذا استنشقه الحيوان طويلا اختنق . وورد فى بعض وثائق حرب القرم أن الانجليز لما عز عليهم قهر الروس وطال أمد الكفاح بينهما وتزايدت الضحايا اقترح بعضهم استخدام هذا الغاز كسلاح فرفض أولو الأمر ذلك لبواعث إنسانية على ما يزعمون . وإنا لنذكر هذه الحقائق للتدليل على أن حرب الغازات قديمة عريقة فى القدم ، مع العلم أن علم الكيمياء الحديث لم يخط خطوات واسعة إلا منذ أوائل القرن التاسع عشر ، إذ كان أول أهدافه معرفة طبائع المواد وتراكيبها فتجمعت لدى الإنسان المعلومات رويداً وتعرَّفَ كنه الكثير منها سواء فى ذلك الصالح المفيد والضار المبيد . إلا أن الدوافع الإنسانية قد حالت فيما تلا ذلك من حروب دون استخدام الغازات والمواد الكيميائية التى تفعل فعلها كسلاح ، حتى كانت الحرب الأوربية الكبرى الماضية ١٩١٤ — ١٩١٨ ميلادية ، وفيها اندفع الألمان فى غزو بلاد البلجيك وشمال فرنسا وصارت جموعهم الجارفة إلى الأمام حتى موقعة المارن المعروفة حيث صمد لهم الحلفاء واتخذت الحرب شكلا جديداً هو حرب الخنادق، وقد وقف الجيشان العظيمان وجهاً لوجه يتبادلان القذائف النارية

ويسرفان فى استخدام المفرقعات إسرافاً لم يكن لهما فى حساب ، حتى كادت تنفد عدة الألمان واحتياطيهم من المفرقعات على حين قد ضرب عليهم الحلفاء حصاراً بحرياً قاسياً جعل حصولهم على المواد الأولية التى تستخدم فى صنع المفرقعات من المستحيلات . ولولا كشوف « هابر » العالم الألمانى الكيميائى التى مكنتهم من صنع حامض النتريك بطرق جديدة لما استطاعت ألمانيا أن تقاوم طوال أربع سنين . وقد لجأت ألمانيا فى أيام محنتها إلى سلاح الغازات توفيراً المفرقعات ومحاولة للتغلب على حرب الخنادق وإرغام عدوها على العودة إلى حرب الميدان وهى الحرب التى حذقها جنودها وأتقنها قوادها . وفى يوم ٢٢ أبريل سنة ١٩١٥ أطلقت من خطوط الألمان لأول مرة سحب من غاز الكلورين وهو غاز خانق نفاذ أخضر اللون يضرب إلى الصفرة ويستحضر فى كثير من الصناعات الكيميائية ، ويمكن الحصول عليه فى الأصل من ملح الطعام (فمنه ومن فلز الصوديوم يتكون هذا الملح) ويخزن هذا الغاز عادة فى اسطوانات من الصلب أو الحديد الظهر تحت ضغط كبير ، فاذا فتح صنبور الاسطوانة خف الضغط وانساب الغاز . وإذا كان اتجاه الريح مناسباً — بأن كان يهب إلى ناحيه الخصم — حمله الهواء للموت والدمار ، كما حدث

فعلاً فى ذلك اليوم التاريخى . ويقول المؤرخ إن عدد الموتى من بين صفوف الحلفاء فى هذه الحملة الغازية الأولى بلغ حوالى ستة آلاف ، وهو عدد كبير نسبياً ، وإنما كانت المفاجأة وعدم الاحتياط هما كل السبب فيما حدث . ولكن ما لبث الحلفاء بعد معرفة السر أن احتاطوا واستعدوا واتخذوا الكمامات الواقية ووزعوها على جنودهم وردوا على الألمان بمثل سلاحهم ، وهكذا نشأت حرب الغازات ومضى الفريقان فى سباق هائل كانت الخطوة الأولى منه عند باب المعمل الكيميائى ؛ ودخلت الحرب فى طور جديد ؛ وتلا الكلورين أنواع عدة من الغازات منها مادة الفُسْجِين .

والغريب أنها مادة تتكون من غازين سبقت الإشارة إليهما فى هذا الباب وهما غاز المواقد أو أول أكسيد الكربون وهو حاصل احتراق الفحم فى حيز محدود من الهواء ، والثانى غاز الكلورين . والفسجين أشد فتكا من الكلورين ، بل يزيد أثره السام عن غاز الكلورين بعشرة أضعاف أو أكثر ، وقد تناوب الجيشان المتحاربان تسخيره مرات عدة إما خالصاً وإما مخلوطاً بغاز الكلورين .

ومن هذه الطائفة الخانقة مادة (الكلوروبكرين) ومادة

ثالث كلورمثيل الكلوروفرمات » . وهما مادتان سائلتان عند درجة الحرارة العادية ، إذا أطلق بخارهما تسببت عنه أضرار جسيمة تصيب الأجهزة التنفسية .

الغازات الدمعية

أما الغازات التى تؤثر فى المجموعة البصرية وهى التى تدر الدموع أو تصيب ضحاياها بعمى موقت يزول فى الغالب بعد فترة قصيرة فلا يقف استخدامها عند حد الحروب ووقائعها ، بل كثيراً ما استخدم فى أيام السلم فى تفريق المظاهرات وفض الاجتماعات غير المرغوب فيها ، ومن هذا النوع مادة (بروميد الزيليل) وقد طلع بها الألمان على خصومهم ، وكان الرد عليها بمادة أخرى من نوعها ولكنها أشد وأنكى ، وهى (يود وخلات الايثيل) ولا يضعف أثر هذه المادة مهما قلت نسبتها فى الهواء حتى لو أنها أطلقت فى الجو بنسبة جزء واحد منها إلى خمسة ملايين جزء من الهواء — وهى نسبة تقرب من التلاشى — لظهر أثرها جلياً فى عيون المتحاربين .

وباستخدام الغازات الدمعية أصبح من المحتم تغيير الكمامات وتطورها إلى أقنعة واقية ، وتختلف هذه عن الكمامات بحمايتها للوجه بأكمله ، بما فى ذلك الجبهة والعينان ، وتتركب الكمامة

من صندوق محشو بمادة مسامية مشبعة بطائفة من المواد الكيميائية اختيرت لتبطل عمل الغازات بتفاعلها معها. وبالصندوق من أسفله منفذ للهواء يمر منه فى حركة الشهيق، فإذا ما كان به ما يضر خلصته منه المواد التى تملأ الصندوق قبل أن يصل إلى الرئتين. ولتكون الكمامة قناعاً واقيا وتؤدى الغرضين معاً يضاف إليها جزء علوى أساسه غطاء من المطاط يكسو الجبهة والصدغين، وبه قبالة العينين منظاران من مادة شفيفة كالزجاج أو الميكا الطبيعية أو الصناعية تقى العين شر الغاز ولا تحجب الرؤية.

هذا وقد استنبطت مواد تؤثر إذا أطلقت فى الهواء فى العين والأنف والرئتين جميعاً، أى أنها تجمع خواص الطائفتين السابقتين معاً، وهذه المواد فى الغالب من مركبات الزرنيخ الصلبة فى درجة الحرارة العادية، ولكى تؤدى الغرض منها تقذف على العدو مع مفرقعات القنابل ومقذوفاتها فتتوزع غباراً أو هباء دقيقاً ينفذ إلى الرئتين والعينين ولذا اقتضت إدخال تعديلات عدة على الكمامات والأقنعة الواقية.

الغازات المحرقة

وهى الطائفة الأخيرة الكبرى وتصيب الجلد بقروح وحروق حيثما لمسته، وكان أشدها أثراً وأكثرها شيوعاً فى الحرب

الأوربية الماضية المادة المعروفة بغاز (المستردة) أو غاز الخردل واسمه الكيميائى (ثانى كلور – كبريتيد – الايثيل) وتسميتها غازاً خطأ شاع برغم أنها مادة سائلة فى درجات الحرارة العادية، بل إنها تتجمد وتصلب إذا انخفضت درجة الحرارة إلى ما يقرب من الصفر، وتغلى عند درجة تزيد عن ضعف درجة غليان الماء. وتتحول هذه المادة إلى بخار ببطء شديد. ولذا لا تكون ذات أثر واضح محسوس وقت إطلاقها، فيُخلد ضحاياها إلى شىء من الطمأنينة ويتهاونون فى أمر الوقاية منها، ثم لا يلبث أذاها الكامن أن يبرز بعد فترة من الزمن. فتفتك بمن أمن شرها. ولا يقف أذى هذه المادة عند إحداث القروح والحروق التى تصيب الجلد، بل إن بخارها يضر بالعين والأنف فتفسد البصر وتسمم الرئتين. ويقررون أن الجرام الواحد من هذه المادة يكفى لقتل خمسين رجلاً إذا وزع بالقسطاس على رئاتهم جميعاً. وليس لهذه المادة رائحة خاصة تميزها عن غيرها أو تنذر بها. ولذا كان خطر التوسع فى استخدامها فى هذه الحرب لا يزال قائماً يتوقعه الطرفان وقد استعد كل منهما به وبغيره، وله وللمستحدث من أمثاله. وتنذر الحكومات بعضها بعضاً على ألسنة زعمائها بأن من يلجأ من المتحاربين إلى تسخير المواد الكيميائية فى الحرب

سيجد جزاءه دقة بدقة والبادى أظلم . ويرجح المختصون إمكان إلقائها من الطائرات فوق المدن وميادين القتال حيث يحتشد الجند، ولذا درست خواصها درساً مستفيضاً ونظمت طرق الوقاية منها تنظيماً جعل من الميسور التغلب عليها وإفساد أثرها قبل أن يتضخم ضررها وتتعدد ضحاياها . وقد أعدت فى المدن الكبرى فرق مرنت على إزالتها بمجرد الشعور بوجودها ، والاستعانة على ذلك بالماء وكلوريد الجير مثلاً ، كما وزعت على محاربيها أردية خاصة وأقنعة مجهزة تحول الأولى دون أن يلوث (الغاز) ملابسهم أو يمس أجسادهم بسوء ، وتقى الثانية أنوفهم وأعينهم فِعْلَ (الغاز) الضار ، وبإحساسهم وقاية أنفسهم يحسنون وقاية غيرهم .

هذه أهم طوائف الغازات السامة وأنواعها . وأما طرق إطلاقها وتوجيهها نحو ضحاياها فتتوقف على زمان ومكان استخدامها . وأبسطها كما رأينا هو إطلاقها من مستودعات تحتويها وهى تحت ضغط ما ، ولا بد فى هذه الحالة من اغتنام فرصة اتجاه الريح نحو العدو وتحميلها الغاز الذى يختلط بالهواء متغلغلا فى ثناياه ، فتتحول أنفاس الحياة إلى زفير الموت ، وهذه طريقة بدائية غير مأمونة العاقبة ، فربما خفَّتْ شدة الريح أو تراخت أو تغير اتجاهها وتعارضت تياراتها — وهذه أمور كلها

متوقعة الحدوث — فيعود السلاح إلى صدر مرسله ويقع الصائد فى الحبالة التى أعدها لفريسته ، ولذا قل استخدام هذه الطريقة تدريجاً حتى كادت تبطل فى الفترة الأخيرة من الحرب الماضية .

والطريقة الثانية إطلاقها من مستودعات تحملها الطائرات وتوزعها سحباً أو رذاذاً وهى محلقة فى الجو . والوسائل الحديثة للدفاع ضد الغارات الجوية تجعل تطبيق هذه الطريقة عقيما . فلكى تنجو الطائرة من قذائف المدافع المضادة للطائرات — وهى كثيرة ومتعددة الأنواع ومختلفة مدى المرمى — يجب أن تحلق على ارتفاع يجعلها بمأمن من قذائف هذه المدافع الصائدة ، وينأى بها عن الطائرات المقاتلة وطائرات المطاردة الخفيفة الوزن السريعة الحركة . وإذا أطلقت الطائرة الغازات وهى على هذه الارتفاعات البعيدة كانت مسرفة غاية الإسراف إذ لا سبيل لأن تدرك سمومها الأرض من غير أن تتشتت وتنتشر وتتوزع ويخففها الهواء إلى درجة التلاشى . ولربما نجحت مثل هذه الطريقة إذا هبطت الطائرات فجأة على أقوام آمنين مطمئنين أو على شعوب لم تستعد للحرب الكيميائية ولا لغيرها . بل لقد نجحت بالفعل فى الصين وبلاد الحبشة . ولكن هيهات أن تفلح فى أمة أعدت عدتها للوقاية والمقاومة

والطريقة الثالثة هى إيداع الكيميائيات بطون القنابل التى تقذف بها الطائرات من عل، فإذا ما أصابت قنبلة منها هدفا انفجرت وتناثرت شظاياها وانسابت محتوياتها فى كل صوب. ولكن حرب الغازات تفقد بهذه الطريقة أولى ميزاتها وأهم عنصر يعين على شدة فتكها وتعدد ضحاياها، وهو عنصر المفاجأة؛ فإن الناس إذا عرفوا أن طائرة من طائرات العدو تحلق فوقهم (وهم لا بد عارفون من الإنذارات المألوفة بقدوم الطائرات) استعدوا لها باللجوء إلى مخابئهم وبلبس أقنعتهم الواقية، واستعد الحراس لإزالتها قبل أن يقع لها ضحايا. فاستخدامها فى مثل هذه الظروف يكون عقيما بل هو إسراف لا تسوّغه إلا حالة الحرب، وفيها ترخص الأموال كما ترخص الأنفس.

أما طرق الوقاية من الغازات فقد تمشت مع الابتكار فيها جنباً إلى جنب، بل لقد سبقته فى الحرب الماضية، ولقد دُرست طبائع الغازات درساً مستفيضاً ووزعت على الجند المحاربين أقنعة واقية كما وزعت على المدنيين فى هذه الحرب، ونَشرت المصالح المسئولة عن وقاية جماهير الشعب تعليمات مستوفاة بكافة طرق النشر من نشرات مطبوعة وأحاديث فى المنتديات ومحاضرات فى الإذاعة، ودَرَّبت الآلاف من رجالها على طرق الوقاية.

وشحنت الكمامات والأقنعة بالمواد التى تفسد أثر المعروف من الغازات أو المتوقع استخدامه منها . ولعل أسلم الطرق وأهونها عدم التعرض لها ، وذلك بإعداد ملجأ حصين لا منفذ له يلوذ به من يلوذ حتى تمر العاصفة ، ولنا فى قوة الدفاع وفى نشاط رجال الوقاية أكبر ضمان على أن حالات الاعتكاف والتوارى لن تطول ، والله خيرٌ حافظاً وهو أرحم الراحمين .

أما بعد فقد أدخل فى هذه الحرب سلاح حرب الأعصاب والدعاية ، وقد أدخل هذا السلاح الجديد فى روع الناس نوعا من الفزع جسَّم لهم خطر الغازات حتى خيل إلى كثير منهم أنه أفتك أسلحة الحرب وأشدها هولاً وأكثرها ضحايا . وقد ساعد جهل جمهرة الشعب حقيقة الأمر على انتشار الفزع وكلٌ مجهول الأثر مهيبٌ بطبيعة الحال ، ولعل فيما سبق ما ينير الأذهان ويرد إلى النفوس شيئاً من الاطمئنان ، ولست متفائلا بلا مسوغ ، فالاحصاءات فى الحرب الماضية تثبت صحة ما أذهب إليه ، فقد بلغ عدد القتلى من الجيش البريطانى ١٨١٠٠٠ نسمة ، كان صرعى الغاز منهم ٦٠٠٠ نسمة ، أى أقل من ٣٪ ، وقد دلت الاحصاءات كذلك على أن نسبة قتلى القذائف النارية قد بلغت ٢٥ ٪ من المجموع وقدروا أن بإزاء كل قتيل من ضحايا الغازات سبعة قتلى فى

الحرب من فعل المفرقعات واثنا عشر من فعل الرصاص . حدث هذا فى أول ما استحدثت حرب الغازات وتجريب الكمامات الواقيات ، والمنطق يوحى بأن هذه النسبة ستهبط حتما فى وقت تقدمت فيه أساليب الوقاية إلى درجة تقرب من الكمال .

حرب اللهب :

ولنتحدث الآن عن قاذفات اللهب ، وهى السلاح الثانى من الأسلحة التى اصطلحوا على تسميتها بالسلاح الكيميائى . والحرب باللهب ليست حديثة ، بل كثيراً ما استخدم الأقدمون اللهب فى سبيل التغلب على جيش يحاصرهم أو على مدينة يحاولون اقتحام أسوارها . ولقد كان الكبريت هو العنصر الهام فى سلاحهم المحرق ، يخلطونه بالغاز أو بالنفط ويشعلونهما ثم يصبون المزيج الملتهب على الأبواب الضخمة أو يقذفون به فى المنجنيقات على شكل كتل متماسكة أو يرشونه عجينة رجراجة على الجيوش المتزاحمة حول أسوار قلاعهم وبروجهم الشاهقة . ومنهم من كان يخلط الكبريت والنفط بالجير الحى حتى إذا ما حاول المدافعون توقى شره برشه بالماء تفاعل الماء والجير وألهبت الحرارة الناشئة من ذلك الكبريت والنفط فتتقد نارهما وتأتى على كل ما تعلق به . أما اللهب الحديث فأسهل من كل ذلك وأنقى . فقد كان الألمان

أول من انتفع به فى الحرب الماضية ، فاستخدموا مشتقات البترول أو النفط كالبنزين والكيروسين وغيرهما يقذفون بها من أسطوانات خاصة ركبت عليها أنابيب ذات فوهات ضيقة يندفع منها السائل الملتهب بقوة الهواء المضغوط أو بقوة غاز آخر محبوس فيها تحت ضغط شديد ، فينساب اللهب إلى مسافة تبلغ فى بعض الأحيان عشرات الأمتار . ويستطيع القارئ تصور الجهاز ولهبه الممدود إذا وازن بينه وبين (البورى) الذى كثيراً ما يحمله السمكرى أو مُوقِد (جلوبات) الغاز ، فهو جهاز يرسل لساناً طويلاً من لهب حام بفعل الهواء المضغوط ، ولم يثمر استخدام هذا السلاح الجديد الثمرة المرجوة منه ، فهو برغم ثقل أجهزته وتعقّدها سلاح ذو حدين يجعل حامله من نفسه هدفاً سهلا ، حتى إذا ما نالته قذيفة أو انتابه جرح أو اختل توازنه بسبب وعورة الأرض وما يكتنف سبيل السائر فيها من عقبات طبيعية أو صناعية ، تحول اتجاه اللهب إليه وأحرق نفسه ومن يجاوره من إخوانه ، ولذلك ندر استعماله . ثم تطور فى هذه الحرب القائمة وجعلت حاملاته فى بطون الدبابات التى تسير فى طريقها لا تعبأ بالعقبات ولا تؤذيها القاذفات الصغيرة ، وأثمرت فى غزو فرنسا وغيرها من البلدان التى لم تستعد للحرب بمثل ما استعدت به ألمانيا ، فاجتيحت أراضيها

وضربت دورها وتفرقت جيوشها وانهار صرح حكوماتها ، فأصبحت أثراً بعد عين . ويرجع سبب كل ذلك إلى الاستعداد بأسلحة غير متوقعة ولا مألوفة مع أن أساسها بسيط معروف ، ولولا فعل المفاجأة بها وما سبقه من تهويل ودعاية لما كان لها هذا الأثر الفادح . وكيف يعقل أن الجندى وهو ينزل إلى الميدان عالماً بما سيقابله من قذائف ومفرقعات تخترق قلبه أو تطير بجزء من جسمه أو به كله فتنثره أشلاء غير معروفة فلا يصده ذلك عن خوض غمار الحرب واقتحام المعاقل والحصون — كيف يعقل أن الجندى وهو كذلك يخاف مَسَّ لهب وهو أخف ضرراً ، إذ قلما يرديه أو يقعده نهائياً عن القتال . كيف يعقل ذلك ويتصوره العقل لولا ما ألقى فى روع الناس ومنهم الجندى أن النار الجديدة تقتل ولا تحرق وتبيد ولا تنطفىء وتزداد فلا تخبو وتستقر بقوة السحر أو قل قوة العلم المجهول ، وما كل ذلك فى الحقيقة إلا نتيجة لفساد عقول الناس وضعف نفوسهم بالسماح لهذه الأضاليل أن تذاع بينهم وهذه الأخيلة أن يبثها العدو بوساطة مروجين من بين صفوفه يتخذون أردية غير أرديتهم إمعاناً فى التخفى ، وهم (الطابور الخامس)

الأدخنة :

ولعل خير الأسلحة الكيميائية الحديثة جميعاً الأدخنة التى تستخدمها الجيوش فى البر والأساطيل فى البحر فتعمى العدو عن حركاتها واستعداداتها ، فلا يستعد للقائها وتنطلق خلفها السفن والبوارج فى البحر مقبلة ومدبرة والعدو لا يدرى مستقرها ، فلا يسدد إليها سهماً ولا يصوب لها قذيفة . ولقد اضطرت الجيوش فى عهدنا هذا وهو عهد المفرقعات الحديثة إلى استحداث الأدخنة والسحب الكثيفة لأن أكثرها لا دخان له ، على حين كانت أدخنة البارود الأسود فى عهد استخدامه تغنيهم عن الاستعانة بمواد خاصة . وأهم هذه الأدخنة وأكثرها شيوعا الآن رابع كلوريد التيتانيوم والفسفور الأبيض ، وكلاهما مادتان تتحولان بالحريق إلى ما يشبه النقع المثار فى شكله وتزيدان عليه فى الكثافة والانتشار وطول المكث فى الجو فتتكون منهما سحب بيضاء أو سوداء متراكمة متلاحقة تخفى ما وراءها وتحجبه عن النظر .

القذائف المنيرة والأسهم النارية والمشاعل :

والقذائف المنيرة أحدث ما ابتدعه الكيميائيون ، فهى قذائف تطلى بمادة فسفورية تمرق كالسهم المضىء وتتبعها عين

قاذفها أو منظاره فيرى مسيرها ويعرف منتهاها فيعرف الضارب مقدار نجاحه فى إصابة الهدف المقصود .

وثمة سلاح حديث آخر ، هو الصواريخ الملونة التى ينبعث من كل واحد منها لون خاص له دلالة خاصة ومعنى يتفق عليه ، ويرسلها فريق معزول أو حارس مطار أو طيار مستفهماً عن أمر خاص أو معلناً كشفاً جديداً أو خبراً هاماً ، فيراها مراقبوها ويحلون رموزها فإذا هم يعلمون ما كانوا يجهلون من قبل ، وهذه الصواريخ هى عبارة عن أملاح كيميائية لعناصر خاصة تمتاز كل طائفة منها باكساب اللهب لوناً خاصاً . واللهب تحدثه المفرقعات التى تدفع بالصاروخ إلى الجو كما تسخن الأملاح وتفضح لونها .

وهناك المشاعل المضيئة التى تنطلق من قذائف خاصة من الطائرات ، وقد تحملها حاملات من نوع المظلات الواقية (البراشوت) فتخرج منها كرية الشكل ينبعث منها ضوء وهاج يهتك ستر الظلام ويحيل سواد الليل الحالك نوراً يبلغ فى بعض الأحيان من القوة ما يضاهى ضوء مليون شمعة .

ويستخدمه الطيارون عادة فى إغاراتهم على المدن فى الليالى المظلمة ليتبينوا على ضوئها أهدافهم المقصودة .

هذه وغيرها كثير من مبتدعات الكيمياء استغلها قوم

للحرب وللاضرار بمرافق الناس وبما أنعم الله عليهم ، ولسوف تخرج علينا الحرب القائمة الآن بطائفة جديدة من المكشوفات والمخترعات هى بلا شك أدوات تدمير وهلاك ، ولكن رب ضارة نافعة . وربما كان فيها كلها أو بعضها فائدة للإنسانية من بعد ، وأعتقد كما يعتقد غيرى أن العلم كلما توغل فى التقدم — وهو بلا شك متقدم — تمكن من تسخير قوى جديدة لم تزل سراً فى ضمير الغيب يحيل بها الحرب جحيما يكتوى بنارها كل حى . ولسوف يشعر الساسة والزعماء وذوو المطامع ومثيروها أنهم لن يكونوا بمأمن من شر ما يدفعون إليه بالملايين من بنى جنسهم ، وسينالون وهم قابعون فى دورهم أو فى دواوين الحكم للأمر والنهى والتسلط والتدبير ما ينال إخوتهم فى مجالات الموت ، بل إنهم مهما أتقنوا حراسة أنفسهم وافتنوا فى أن يقيموا حول أشخاصهم البروج المشيدة سيحيق بهم بلاء الحرب كما يحيق بغيرهم على السواء .

البترول والحرب

لم يعد معنى (الحرب الميكانيكية) يخفى على أحد من سكان مصر ، ريفها وحضرها ، فليس منهم من لم ير السيارات الكبيرة والصغيرة ، والطويلة والقصيرة ، والضخمة العالية والقزمة السريعة ، والمسلحة والعاطلة ، والدبابات والطائرات ؛ وإن من الطائرات ما يمرق فى الجو كالسهم لا يكاد يظهر حتى يختفى لصغر حجمه وكبير سرعته ، ومنها مايسير كالطود يتهادى وصوت محركاته الأربعة يطغى بأزيزه المزعج على ضجيج المدن وأصوات الناس ؛ وليس منهم من يجهل الآن أن هذه الآلات المتعددة الأشكال والأنواع هى عدة الحرب وعتاده اليوم ، حلت فيها محل الخيول الصافنات والجياد المطهمة ودواب الحمل من جمال وبغال وحمير ، وأن من لوازم الحرب السريعة الخاطفة أن تكون وسائلها من السرعة بحيث تستطيع أن تقطع الفيافى والقفار فى ساعات وتخترق الحدود وتدك الأسوار فى لحظات ، لا يعوقها فى سيرها ظمأ ولا جوع ، ولا تذعرها المفرقعات فتثور وتتمرد إذا توالت

الانفجارات . وقد صار لبعضها دروع لا تؤثر فيها القذائف كأنها قلاع على عجلات ، وأنها لتطوى السهل المنبسط وتصعد فى الجبل المتوعر لا يتكاءدها سهل أو جبل ، ولا يقعد بها تعب أو ملل ، ماضيه على مشيئة راكبها ، لاحروناً ولا جموحا ، ما دام الوقود يملأ خزانها والزيت يسيل رقراقاً فى أجزاء آلاتها .

هذه هى الحرب اليوم تطورت مع الاختراع وصارت آلية سريعة خاطفة مدمرة بفضل ما يسمونه الآلات ذات الاحتراق الداخلى التى تعتمد فى حركتها وتسيير آلاتها على الزيوت المعدنية أو مشتقات البترول . ولا غرو فان البترول عصب الحرب الأساسى كما كان ماء الحياة والحركة فى السلم ، تقوم بفضله أركان هامة فى الصناعة والتجارة ، ويجلب حيثما كان الرخاء والمال ، وتتدعم بوجوده اقتصاديات الأمة فيتدعم تبعاً لها مركزها السياسى . فلا عجب أن تقتتل فى سبيل الحصول عليه الأمم وتتخذ منابعه أهدافاً تسعى إلى السبق لاستغلالها بالمفاوضات فى السلم ، وإلى تدميرها بالدبابات والطائرات فى الحرب .

وقصة البترول ومشتقاته والنمو السريع المدهش فى وسائل استنباطه لا تخلو من طرافة ، فهى قصة ممتعة مليئة بعناصر المجازفة والإقدام وما يقابلها من عوامل اليأس والقنوط والخيبة ،

وقد كانت سبباً إلى تحصيل الثروات الضخمة والغنى الفاحش ، كما كانت سببا إلى الإفلاس وما يجره من فقر وفاقة وألم . هى قصة امتزجت فيها عوامل الحظ السعيد بالجد المتصل والبحث العلمى المثمر والاختراع المفيد والمال الوفير ، وتضافرت فى سبيل إنمائها عقول جبابرة الاقتصاد ونوابغ العلماء من كل جنس ، وخاصة أصحاب الكيمياء والمهندسين ، فأدركت فى قرابة نصف قرن ما لم تدركه غيرها من الصناعات فى قرون عدة .

فالبترول أو النفط كما سماه العرب معروف من قديم الزمان ، استخدمه جدودنا المصريون القدماء ومعاصروهم من أهل بابل وإيران وهنود أمريكا وغيرهم فى مرافق كثيرة ، منها الإنارة ومنها الاستشفاء من بعض الأمراض ، إلا أنهم كانوا جميعاً يستخدمونه كما وجدوه فى الطبيعة خاماً قذر اللون كريه الرائحة لزجًا تعافه النفس ويمجه الذوق .

والبتروليم كلمة مركبة من لفظتين لاتينيتين ، هما بترا (Petra) أو الصخر وأوليم (Oleum) أو الزيت ، ومعناهما معاً الزيت الصخرى أو المعدنى تشبيهاً له بالمعادن ، لأنه مثلها مستنبط من باطن الأرض ، وسماه العرب النفط ، والغريب أن اسم أحد مشتقاته الهامة هو نافثا (Naphtha) والشبه بين اللفظين واضح .

أما كيف تكون النفط فى باطن الأرض فسر من أسرار الطبيعة لا نملك حياله إلا أن نأخذ مع العلماء الذين اهتموا بموضوعه بالظنون والنظريات الفرضية ، فمنهم من يقول إنه تكون من تأثير الماء فى بعض مركبات الحديد الكربونية أو الفحمية ، ومنهم من يظن أنه كالفحم تكون فى جوف الأرض من كر العصور على بقايا نباتية أو حيوانية مدفونة فى الأرض تحت ضغط الطبقات الأرضية السطحية وحرارة باطنها . ولكن الرأى الغالب أن البترول من أصل حيوانى خالص كما أن الفحم من أصل نباتى خالص .

ويوجد النفط فى مناطق عدة من العالم بمقادير متفاوته . وأغزر منابعه فى بعض مناطق الولايات المتحدة الأمريكية ، ويقدرون محصولها بنحو ٦٠٪ من المحصول العالمى ، وثمة منابع أخرى فى جنوبى روسيا وبخاصة فى بلاد القوقاز ، وفى جزائر جاوة وبورنيو من جزر الهند الشرقية ، وفى بلاد المكسيك ، وفى مصر وعلى سواحل بحر العرب وخليج فارس .

والزيت الخام الطبيعى سائل لزج كريه الرائحة كما قدمنا ، يختلف لونه بين الأسود القاتم والأصفر ، وكثيراً ما يوجد فى طبقات من الأرض مسامية كالطبقات الرملية والطفلية الجيرية

فيختزن فى مسامها ، وفى الكهوف التى تتخللها على حين تعلوه
طبقة أو طبقات من الصخر الصلد أو الحجر الصلب المتماسك
ويستخرج منها بحفر الآبار خلال الطبقات الصخرية التى تعلوه
فإذا ما وصل الحفر إلى الطبقة المسامية اندفع الزيت المختزن فيها
بقوة تتناسب مع مقدار الضغط الناشىء مع احتباسه فيها ،
واندفع معه طائفة من الغازات المتكونة معه فى محبسه . ولقد
يحدث أن يخرج الزيت عمودياً فى شكل نافورة يبلغ ارتفاعها
مئات الأمتار ويستمر فى ارتفاعه حتى يقل الضغط ويهبط مقدار
الخارج منه تدريجياً ، ولقد يعجز مستخرجوه عن جمعه فتضيع
عليهم منه مقادير وافرة . ويقولون إنه عند محاولة استغلال
بعض الآبار فى بلاد القوقاز اندفع الزيت وفاض وسالت به
الأباطح حتى تكونت منه بحيرة فاض زيتها إلى بحر قزوين ،
وقدر ما خرج فى الأيام الثلاثة الأولى بنحو أربعة ملايين
ونصف مليون جالون من الزيت الخام . وإلى جانب مثل هذه
البئر الفياضة آلاف الآبار لا تنتج الواحدة جالوناً واحداً ،
أو تخرج مقادير شحيحة ضئيلة لاتكاد تفى بعشر معشار ماصرف
على حفرها من جهد أو مال .

والنفط مركب كيمياوى مزيج من عدة مواد تختلف كثافتها

وأعراضها وخواصها الكيمياوية ، إلا أنها تكاد تتفق جميعاً فى جوهرها ، إذ هى مركبات من الكربون أو عنصر الفحم ، والإيدروجين أو عنصر الماء ، ولذا اصطلح على تسميتها بالإيدروكربونات وقد دل البحث العلمى والتحليل الكيميائى على أن النفط الخام يتكون من ٨٤ ٪ من وزنة من الكربون ، و١٢ ٪ من الإيدروجين ، وتشوبه مقادير متفاوتة ضئيلة من الكبريت والأكسجين والنتروجين .

ولقد استخدم الزيت الخام فى أوائل عهد استنباطه بحالته الطبيعية ، ومن غير تنقية إلا من بعض ما يعلق به من المواد الصلبة ، كالرمال ونحوها ، وذلك بترشيحه خلال طبقة من النسيج ولقد كان بصورته تلك لا يصلح إلا لمرافق محدودة ، ولذلك كانت عملية استنباطه قديماً عملية خاسرة . ولولا أن تقدم الأستاذ بنيامين سليمان أستاذ الكيمياء فى جامعة يال (Yale) بفحص النفط كيمياوياً ودراسة خواصه حتى تمكن بعد بحث طويل مستفيض من اشتقاق جملة مواد منه بحالة نقية مقبوله الشكل والرائحة — لولا ذلك لتأخر ميلاد صناعة البترول سنوات بعد عام ١٨٥٩ م وهى السنة التى تمكن فيها سليمان أن يحصل من الزيت القطرانى الكريه الرائحة على منتجات شفافة تشبه أن تكون عطرية الرائحة

استخدم بعضها للإنارة وبعضها وقوداً . ولما نشرت بحوثه هب المستثمرون من كل صوب يبحثون عن الزيت المرموق ويستخرجونه من باطن الأرض خاماً ثم «يكررونه» إلى مشتقاته . والإحصاء التالي يبين مدى نشاط هؤلاء المستثمرين ففي عام ١٨٥٩ ميلادية استنبط من آبار بنسلفانيا في الولايات المتحدة ما يملأ ألفي برميل يبلغ سعة الواحد منها أربعين جالوناً ، وزاد هذا المقدار كما يلي : —

في عام ١٨٦٩ م كان المستخرج من نفس المنطقة ٤،٢١٥،٠٠٠ برميل
و » » ١٨٩٩ م بلغ ٥٧،٠٨٤،٤٢٨ »
و » » ١٩٠٦ م » ١٢٦،٤٩٣،٩٣٦ »
و » » ١٩٣٨ م » ٧٠٠،٠٠٠،٠٠٠ »

وليس من شك في أن حاجات الحرب قفزت بهذا المقدار إلى أضعافه .

هذا في أمريكا ، أما في مصر وقد استنبط البترول من أرضها لأول مرة عام ١٩١٣ م على يد الشركة المصرية الإنجليزية للنفط فقد استخرجت المقادير التالية

في عام ١٩١٤م بلغ المستخرج ٧،٠١٠ طن أي ما يعادل ١،٧٩٥،٠٠٠ جالوناً
» » ١٩٢٤م » » ١٥٩،٥٩٠ » » ٤٠،٨٥٥،٠٠٠ »
» » ١٩٣٤م » » ٢٢١،٠٢٨ » » ٥٦،٥٨٣،٠٠٠ »
» » ١٩٣٨م » » ٢٢٥،٧٣٣ » » ٥٧،٧٨٨،٠٠٠ »

وعملية تقطير النفط صناعياً أو تكريره كما يقولون ، معقدة ،

وتختلف بمختلف الأمكنة ، إلا أنى سأتناول بالشرح هنا الخطوات الأساسية وهى التى تتفق فى جميع الأحوال والمناطق .
وتقطير سائل كما هو معروف عبارة عن تسخينه فى وعاء مناسب مع الاحتفاظ بالأبخرة المتصاعدة وإمرارها فى أنابيب ومسالك تبرد بطريقة ما فتهبط بذلك درجة حرارة البخار ويتكاثف فيتحول إلى سائل يستقبل فى وعاء نظيف ؛ وهذه العملية نفسها هى عملية تقطير النفط الخام ، إذ يوضع فى أوعية أو أحواض من الحديد تحمى بوقود مناسب وترتفع درجة حرارتها حتى تغلى ، ويتصاعد منها فى أثناء ذلك أبخرة المشتقات المختلفة الداخلة فى تكوين المزيج ، وتمر هذه الأبخرة فى أنابيب تحملها إلى خزانات خصص كل واحد أو عدة منها لنوع معين من المشتقات التى تنتج من التقطير .

وأساس العملية هو تجزئة النفط إلى ٤ أقسام : القسم الأول هو ما يقطر فيما بين درجتى ٤٥° — ٧٠° مئوية ، ويسمى تجارياً : إيثير البترول ، وهو سائل تبلغ كثافته نحو ثلثى كثافة الماء ، ويستخدم فى الصناعة كمذيب للزيوت والمواد الدسمة ، إذ كثيراً ما تحصل على زيوت بعض البذور بعد طحنها بنقعها فى إيثير البترول ، ولما كانت هذه المادة سريعة التطاير فإن من الممكن

أن يتخلص الزيت منها بسهولة ويبقى فى وعائه ؛ وتستخدم هذه المادة أيضاً فى تنظيف الملابس كما تتخذ مذيباً للمواد الراتنجية والشمعية فى صناعات الأدهنة والورنيش .

والقسم الثانى هو ما يقطر فيما بين درجتى ٧٥° — ١٥٠° مئوية ، ويعرف فى الصناعة باسم (الجازولين) ويشتهر بين العامة باسم البنزين أو البترول ، وهو وقود محركات السيارات والطائرات .

والقسم الثالث هو ما يقطر فيما بين درجتى ١٦٠° — ٣٠٠° م ويعرف فى الصناعة باسم (الكيروسين) ويشتهر بين العامة باسم (الجاز) ويستخدمه سواد الشعب فى الإنارة والطبخ والمرافق المنزلية الأخرى وفى إدارة بعض الآلات الزراعية . وهو سائل شفاف ذو لون خفيف الزرقة تبلغ كثافته حوالى أربعة أخماس كثافة الماء ، أى أن خمسة لترات منه مثلا تزن ما تزنه أربعة لترات من الماء .

أما ما يبقى فى أوعية التقطير بعد ذلك فإنه يترك فى كثير من الأحوال ليبرد فتنفصل منه عند ذاك مادة صلبة شفافة تميل إلى البياض تسمى بالبارافين ، وتستخدم فى عمل الشموع وفى بعض أدوات العزل الكهربية . ويبقى فى قاع الوعاء بعد فصل البارافين

منه سائل أسود لزج يعرف بالمازوت أو « الزيت الوسخ » ويستخدم فى إدارة بعض آلات رسمت على أساس استخدامه وقوداً ، ومنها آلات (ديزل) .

وإذا قطر المازوت فى درجة أعلى من ٣٠٠° مئوية حصلنا منه على بعض مواد أخرى ، نذكر منها الفازلين ، وهو عجينة رخوة لينة ، والنقى الشفاف منها يستخدم كثيراً فى عمل المراهم والأدهنة الطبية وفى مواد التطرية والزينة للسيدات كما نحصل على نوع رخو من الشمع يستخدم فى طلاء الأراضى والأثاثات الخشبية وعلى أنواع أخرى مختلفة من الزيوت اللزجة يشيع استعمالها فى تشحيم أجزاء الآلات نذكر منها زيت المحاور وزيت الاسطوانات وزيت سولار وهلم جرا . . .

ولا يبقى فى الأحواض بعد ذلك إلا الأسفلت والقار ، ويستخدمان غالباً فى رصف الطرق وبعض منافع أخرى .

ولما كان النفط كما قدمت مزيجاً يتجزأ بالتقطير إلى منتجات عدة فإن كل واحد من هذه المنتجات يمكن أن نحصل منه على مشتقات أكثر نقاء وأقل تعقيداً فى تركيبها من المزيج الأصلى أو الفرعى ومعنى ذلك أن المشتقات البترولية المألوفة كالغازولين والكيروسين ليست مواد نقية ذات جوهر خاص ومزاج خاص

كالماء أو الكحول مثلا ، ولكنها مادة تتكون من مزيج من جملة مواد متقاربة متشابهة فى الشكل والخواص والتركيب ، ولذلك ربما اختلف بترول « فا كوم » عن بترول « شل » بعض الاختلاف ، ولا قيد يربط استنباطهما إلا درجات التبخر والغليان والاشتعال ، ومثل هذا القول ينطبق على البنزين للسيارات ، ولا يتسع المجال هنا لتفصيل هذا الموضوع وإيفائه حقه من الشرح والبيان لأننا قصرنا مقالنا على آثار هذه المواد فى الحرب .

والنفط المصرى إذا صفى تصفية عادية حصلنا منه على المنتجات الآتية :

منتجات خفيفة وجازولين	٧٫٧٣ ٪
« متوسطة أو كيروسين	١٤٫٢٤ ٪
« ثقيلة أو مازوت	٧٧٫٢١ ٪

ولا يختلف النفط المستخرج من أماكن أخرى كثيراً عن هذه النسب ، ومما نعرفه جميعاً أن سعر البنزين (الجازولين) يزيد على ضعف سعر الكيروسين أو البترول حجماً بحجم ، فثمن الجالون من البنزين اليوم يبلغ ١٠٥ مليمات على حين لا يزيد سعر جالون البترول على ٤٨ مليما والكميات التى يستنفدها العالم منهما فى نمو مطرد ، فعدد السيارات والطائرات فى زيادة مستمرة

وبخاصة الآن ونار الحرب تستعر فى أركان الأرض الأربعة ، ويبلغ عدد جيوشها المتحاربة نحو سبعين مليونا يؤلف كثير منها فرقاً ميكانيكية سريعة الوثبة خاطفة الحركة متنقلة فى ميادين مائعة رجراجة تبدأ المعركة فى أحدها على مسمع من سكان الاسكندرية مثلا وينتهى بعد أسابيع على مرأى من سكان تونس ، يعاونها على ذلك آلات القتال الحديثة الميكانيكية السريعة على سطح الأرض والماء وفى جوف البحر . وفى كبد السماء ، والغازولين طعامها وشرابها .

ومن قبل ، فى أيام السلم الماضية ، وفيما بين الحربين العظيمتين ، تطورت صناعة السيارات والطائرات وتنوعت أشكالها حتى كان من الميسور على كثير من الناس فى أمم عدة اقتناء السيارات الخاصة والتطلع إلى اقتناء طائرات خاصة كذلك ، فزاد الطلب على الجازولين والكيروسين زيادة حدت بالكيمائيين إلى البحث وراء زيادة إنتاجهما والحصول على مقادير أوفر مما أمكن الحصول عليه ، واتخذ العلماء لذلك طريقتين نجحوا فيهما إلى حد كبير .

أما الطريقة الأولى فقد قامت على أساس ما سبق أن ذكرناه فى هذا المقال ، وهو أن النفط مزيج من جملة مركبات متشابهة

التركيب مختلفة الجوهر والأعراض بعضها بسيط وبعضها مركب ، وأن المشتقات الخفيفة القليلة الكثافة تتكون من البسيطة التركيب ، وأنه كلما زاد تعقد المركب منها زادت كثافته واحتُسبت مواده من المشتقات الثقيلة ، فلو تمكن العلماء من تبسيط التركيب لأمكن تحويل المشتقات من ثقيلة قليلة القيمة إلى خفيفة مرغوب فيها ومطلوبة بأثمان أعلى ، وقد نجح العلماء فى ذلك فعلا بعملية تعرف بعملية التحطيم ، تحلّ فيها جزئيات الزيوت الثقيلة بفعل الحرارة الشديدة إلى زيوت خفيفة ، ويتم ذلك باستخدام عوامل مساعدة خاصة و بتقطير النفط من بروج مرتفعة لا يتصاعد منها إلا أبخرة المنتجات الخفيفة ، وأما الثقيلة فيمنعها إرتفاع البرج وثقلها من التصاعد ، فتتكاثف قبل أن تصل إلى القمة وتتساقط رذاذا خفيفا على السائل المحمى فى جوف البرج ، فتحطمها الحرارة الشديدة بتأثير المواد المساعدة فتنحل إلى منتجات أخف ؛ وهكذا أمكن رفع نسبة الجازولين الحاصل من التقطير من ٨٪ إلى أكثر من ٢٠٪ من النفط الخام .

هذا وقد اتضح أن المنتجات الحاصلة من تقطير النفط الخام لا تصلح للاستخدام الصناعى إلا بعد تنقيتها من الشوائب التى تخرج من الأبخرة ، وهذه الشوائب فى الغالب هى مواد دهنية

وقطرانية لو سمح لها بدخول مسالك الآلات الدقيقة لسدتها وعطلت عملها ، ولذلك حرصوا فى الطريقة العامة لتنقية مشتقات البترول ، على مزجها أولا بزيت الزاج ، أو حامض الكبريتيك المركز الذى يفحّم تلك الشوائب فيرسّبها ، ثم تنقى الزيوت بعد ذلك من آثار الحامض بغسلها بمحلول الصودا الكاوية ، ثم بالماء النظيف الذى يزيل آثار الصودا . وإذا كان الزيت الخام يحتوى الكبريت عند خروجه من باطن الأرض ، فإنه ينقى منه بأن يضاف إليه المرتك الذهبي (وهو أكسيد الرصاص الأصفر) فيرتبط بالكبريت مكوناً راسباً يسهل التخلص منه ، وإذا تمت تنقية الزيوت من الشوائب الغريبة أعيد تقطيرها للمرة الثانية ، فتخرج نقية خالية من كل ما يضر الآلات .

أما الطريقة الثانية : فهى طريقة الحصول على البترول الصناعى من الفحم ، وقد قامت لذلك مصانع عدة فى البلاد الصناعية الكبرى التى حرمتها الطبيعة نعمة وجود النفط الخام فى أراضيها ، وبطلُ هذه الصناعة ومبدعها كيميائى ألمانى فذ اسمه (بيرجيس) بدأ تجاربه منذ عام ١٩٠٩ م ، ولم ينجح فيها نجاحا ذابال إلا عام ١٩٢٦ م ، وبدأت المصانع تعمل فى إنتاج الجازولين الصناعى من الفحم ، وتكاثر حتى بلغ محصولها ٧٥٠,٠٠٠

طن عام ١٩٣٦ على حين كان انتاج مصنع آخر من نفس النوع فى إنجلترا ١٥٠,٠٠٠ طن ، وهذا أمر طبعى فإن فى الإمبراطورية البريطانية منابع عدة للزيت الخام تغنيها عن البترول الصناعى ، وليس لألمانيا شىء من ذلك .

وعملية « بيرجيس » مبنية فى الأصل على مشاهدات وحقائق معروفة ، أولها أن الفحم كالنفط يرتكز فى تركيبه على عنصرى الكربون والإيدروجين ، إلا أن نسبة وجود الإيدروجين إلى الكربون فى الفحم أقل منها فى النفط ، وعلى هذه القاعدة بدأ يجرى تجاربه وبحثه ، محاولا أن يزيد نسبة الإيدروجين فى الفحم إلى الحد الذى يأمل أن ينقلب فيه الفحم إلى زيت ، أو ما يشبه الزيت . وقد اتخذ لذلك طرقاً عديدة كثيرة التكاليف ، ولكنه نجح فيما أراد إلى حد ما . وفى أثناء هذه التجارب كانت الحرب الماضية قد نشبت وضُرب على ألمانيا الحصر البحرى المعروف الذى كان من أكبر عوامل هزيمتها ، وكان من نتائج هذا الحصار أن اشتدت حاجة بلاده للبترول ، فضاعف جهده وعاونه غيره ، لكنه لم يدرك نجاحًا يحقق الغرض بإنتاج مقادير كثيرة .

انتهت الحرب ولكن ألمانيا لم تنس ما لقيت من الحرمان

والفاقة ، وكانت عمليات التحطيم التى أجملنا وصفها فيما سبق تسير قدما فى طريق النجاح بأمريكا وانجلترا وفى ألمانيا ذاتها ، وكانت تنتج من تحطيم جزئيات الزيوت الثقيلة إلى منتجات خفيفة مقادير هائلة من زيوت لم يفكر أحد فى الانتفاع بها إلى حد كبير فى الصناعة ، فاستغلها (بيرجيس) فى تحويل الفحم الألمانى الفج الرخيص إلى زيت بترول .

وتتلخص عملية (بيرجيس) فى سحق الفحم وعجنه فى النفط الأولى مع عامل مساعد هو أكسيد الحديد ، ثم حبسه مع غاز الأيدروجين والغازات البترولية الأخرى فى أوعية خاصة وتسخينها تحت ضغط يتشبع عنده الفحم بالأيدروجين ويستحيل زيتاً ، وتمكنت المصانع من استغلال نتائج هذا البحث فحصلت على مقادير كبيرة عام ١٩٢٦ م كما قدمنا .

والطريقة الألمانية وغيرها أسرار يحرص أصحابها على الاحتفاظ بها ، ولكن من المعروف المسلم به أن تكاليف الحصول على الغازولين بهذه الطريقة الصناعية تزيد أضعافاً عن الحصول عليه من النفط الأولى ، ولولا الحاجة الحربية وخوف الحصر البحرى وانقطاع الوارد من النفط بسببه لكانت هذه العملية فى حساب الصناعة من العمليات الخاسرة .

وألمانيا تعرف كل ذلك ، فقد بلغ ما استوردته من الزيت الأولى فى عام واحد قبيل الحرب ١,٧٢٤,٠٠٠ طن بينما استوردت بريطانيا العظمى ٨,٣٥٦,٠٠٠ طن فى نفس المدة ، ويقدر العارفون حاجة ألمانيا فى سنة واحدة من سنى هذه الحرب بما لا يقل عن ٢٠,٠٠٠,٠٠٠ طن ، وربما تضاعف هذا المقدار الآن إذا حسبنا حاجة جيوش الأمم التى تُظاهرها فى حربها الحالية ، ومعنى ذلك أن مصانع البترول الصناعى لا بد أن تنتج منه أمثال ما كانت تنتجه فى عام ١٩٣٦ م أى قبيل الحرب بثلاث سنوات ، خمسين مرة . وليس هذا بالأمر الهين ، وبخاصة بعد ما اتخذت الطائرات البريطانية والإمريكية والروسية هذه المصانع بالذات أهدافاً تتخيرها وتصب عليها قنابلها فتدمرها تدميراً .

فلا عجب مع ذلك أن تسعى ألمانيا إلى اقتناص آبار الزيت فى القوقاز ، ولولا أن أفسد الحلفاء عليها تدبيرها بالاستيلاء على مناطق النفط فى العراق وإيران لبلغت مبلغاً له خطره فى هذه الحرب القائمة .

الخرسانة

ماجينو ، وزجفرد ، ومارت ، وستالنجراد : أسماء لا كتها الألسن بكل لغة ، وسمع بها الناس فى جميع أنحاء الأرض، وكتبت عنها الصحف الفصول الطوال ، ورددها المذيعون فى إذاعاتهم صباح مساء فى أقطار الأرض ، فاحتلت لذلك مكاناً مرموقاً فى أذهان الناس وسمرهم . وسيكون لها فى كتب المؤرخين الحربيين المكانة التى امتازت بها من قبل نامور ولييج وحصونهما المنيعة فى الحرب الماضية .

وأمثال حصون ماجينو وزجفرد ومارت : خطوط طويلة تتألف من عديد من القلاع والحصون أقامتها دول أوربا على حدودها وفى الأماكن التى كانت تخشى منها خطر الغزو ، وصرفت فى سبيل ذلك المال الكثير والجهد الجبار لتأمن شر عدو طامع ، أو لتحتفظ بربح جاءها عن طريق المطامع فى الماضى القريب أو البعيد ، وكلها حصون منمقة مدروسة حوت كل سلاح واستعدت لكل طارئ ، ففيها المخازن للزاد والذخيرة

والوقود ، والمهابط للطائرات ، والكهوف للمدافع ، والملاجىء للجند ، وفيها مسالك وطرق ومساكن انتظمت فيها مرافق الإنسان جميعاً وما يحتاج إليه حُراسها فى ساعات الجهاد أو فى سويعات الراحة من الضرورى والكمالى .

وإقامة المعاقل والحصون قديمة معروفة ، حتى لقد كان جدودنا ومعاصروهم يقيمون الأسوار حول المدن ويفتنّون فى تضخيمها وتسليحها بكل ما يزيد فى مناعتها ويحفظ على أهلها عزتهم وكرامتهم ويصونهم من غارات عدو عاد أو غاز جبار . وكانوا يسخّرون فى سبيل ذلك آلاف الجند والعمال والأسرى ، يجلبون الأحجار وينقلون الصخور ويقدّونها من التلال الحجرية والجبال الصخرية القريب منها والبعيد ، وربما استغرقوا فى بنائها السنين الطويلة . وكان الأمراء والملوك يتسابقون فى أمر تنميقها وتقويتها والإضافة إليها ، وظلت الحال كذلك قروناً طويلة ، حتى عهد البارود وما بعده ، إلى أن تطورت أدوات القتال واحتلت القذائف النارية وحرب المفرقعات مكانها من المدنية الإنسانية الحديثة ، فضعف إيمان الناس بالقلاع والحصون بعض الضعف ، وبخاصة حينما قضى نهائياً على الرق والعبودية وحددت أمور أسرى الحرب باتفاقات دولية ، فاكتفى من هذه الحصون بالقليل

النادر ، واتخذت منها مخافر ومعاقل وثكنات للجند على النقط الهامة من حدود هذه الدولة أو تلك .

ثم جاءت الحرب الأوربيـة المـاضية وتطورت الأساليب مرة أخرى ، وانتقلت مواقع الحرب من الميادين إلى الخنادق يرابط فيهـا الجند آمادا طويلة يتبادلون القذائف والمهلكات ، ويستنفدون الآلاف المؤلفة من أطنان المفرقعات ، فتهلك الملايين من الجند وتنتهى الحرب بانهيار الدولة وما سقط حصن من حصونها ولا تهدم معقل من معاقلها .

حدث هذا التطور فى أساليب الحرب فظن الناس أنه الأسلوب الأخير من أساليب القتال ، وأنه سيدوم ، فاستعدت فرنسا بخط طويل من الخنادق المعدة إعداداً صالحاً ، وجعلته تام التحصين كامل العدة ، وبذلت له الكثير من أموالها ومن جهد رجالها وفن مهندسيها واحتيـال قوادها العسكريين وزعمائها السياسيين ، وكان خط ماجينو وخط مارت هما نتيجة ذلك الجهد الجبار ، وقد أضفوا عليهما من الأوصاف ما نشر الطمأنينة فى نفوس الشعب الفرنسى وحكوماته المتتابعـة ، فتقاعسوا عن الاستعداد بغير ذلك من الأسلحة ، ونسوا أو تناسوا أن الدبابة والطائرة الحربية قد ولدتا مع حرب الخنادق الحديثة ، وأن تطورهما

جدير بالتفكير ، كتطور الخنادق وإعدادها ، وكان الأجدر بهم أن يستعدوا بهذه وتلك كما فعل غيرهم .

ولكن ما لنا ولهذا ، فإنما بدأنا هذا الحديث لبيان أن شئون الحرب وأساليبها تتطور مع الزمن بتطور الاختراع والكشف العلمى الحديث ، وأن القلاع والحصون المبنية فى بطن الأرض ، والتى حلت محل الحصون المبنية على سطحها — بعد أن ثبت أن الحصون المبنية على السطح لا تقوى على مقاومة المفرقعات والمدافع وداناتها والطائرات وقنابلها — هذه الحصون والقلاع قد صار فى حيز الممكن الميسور التوسع فيها بفضل استخدام (الخرسانة) والتطور الذى أدخل على تكوينها بفضل اختراع (السِمِنت) . فأصحاب الكيمياء بكشفهم السِمِنت وطرق عمله وتيسير الحصول عليه مكنوا المهندسين من تكوين الخرسانات ، وهذه لسهولة عملها مع متانتها الفذة ، وبخاصة بعد تسليحها بالحديد ، استغلها الحربيون فى إقامة القلاع والحصون والانتفاع بها فى الأساليب الدفاعية المشابهة لها التى تعوق الغزو وتؤخره إن عجزت عن صده تماماً ، كما أثبتت تجربة هذه الحرب القائمة أن السمنت المسلح أثبت المواد التى تنال منها قنابل الطائرات أو قذائف المدافع عن بعد أو قرب ، وأقواها على مقاومة فعل المفرقعات المتفجرة .

ولعل أحسن ما تعرف بِه الخرسانة أنها الصخر الصناعى .
واختيار هذا الاسم فى اللغة العربية اختيار موفق ، فالخرسان نوع
من الصخور النارية التى كونتها الطبيعية من مواد مختلفة لا تربط
بين الكثير منها علاقة كيميائية ظاهرة ، وإنما صهرتها الحرارة
الشديدة فامتزجت ثم بردت فجمدت وتماسكت فصارت شديدة
الصلابة قاسية النحت والتشكيل . ويتفق هذا فى شىء ويختلف
فى أشياء عن الخرسانة (أو الصخر الصناعى) . فهى تتكون
أو يمكن أن تتكون من جملة مواد ليس بينها صلة كيميائية ظاهرة
إلا أنها التصق بعضها ببعض بفعل مادة ملصقة هى (السمنت) ،
ويتم ذلك بفعل الماء لا بفعل الحرارة . وهذا الصخر الصناعى سهل
التشغيل ميسور التشكيل على كل صورة يراد لها ، أعمدة وأساساً
وكتلاً منظمة أو غير منظمة وشرائح طويلة أو قصيرة منبسطة ،
وقضباناً ممتدة وزخارف . ولا تحتاج صناعته مع ذلك إلا إلى
أحجار وماء ومكان صالح لخلط هذه المواد ، ثم تصب فى قوالب
أعدت على الصورة المطلوبة . ولو أريد بناء أهرام جديدة من
الخرسانة كهذه الأهرام بالجيزة التى استنفدت جهود الآلاف من
العمال فى سنين متطاولة لأمكن ذلك فى أيام معدودات بعدد من
العمال يعجز مثله عن نقل ثلاثة من أحجار هذه الأهرام الفرعونية

و « السمنت » مادة يعرفها أكثر الناس ، فهو مسحوق رمادى اللون يباع فى الأسواق فى أكياس من الورق المتين أو الخيش ، وتعرف وحدته بالشيكارة ، وتزن فى الغالب خمسين كيلو جراماً . وإذا ما لمسته أدركت أنه مسحوق ناعم غاية النعومة ، ولعلك تدهش إذا علمت أنه لنعومته يمر خلال ثقوب منخل حريرى يبلغ من دقة النسج أن فى السنتيمتر المربع منه أكثر من ٣٦٠٠ ثقب . وتعرف هذه المادة السنجابية باسم (سمنت بورتلاند) وإنما سمى كذلك فى الأصل لأن الخرسانة المتصلبة منه تشبه فى لونها نوعا من الحجر يستخرج من محاجر منطقة بهذا الاسم فى بلاد الإنجليز .

والسمنت ليس مادة طبيعية ، بل هو نتيجة عملية كيميائية صناعية موادها الأولية : حجر الجير ، والطمى أو الطفل ، يخلطان معا بنسبة معينة ، ثم يسحقان ويمزجان جيداً ، ويُعرَّض هذا المزيج الدقيق بعد عجنه بقليل من الماء إلى حرارة شديدة الارتفاع فى اسطوانات منحدرة . وتبلغ الحرارة بهذا المخلوط درجةً تجعله أقرب إلى درجة التلين الذى يسبق الانصهار ، ثم ينقل هذا المزيج المطبوخ إلى اسطوانات فى داخلها كرات ثقيلة من الصلب وتدور هذه الاسطوانات فى حركتها على محاور ثابتة فتهرس

الكرات الصلبية المتحركة المزيجَ فى داخلها وتُحيله دقيقاً ناعماً هو السمنت . وحجر الجير مادة كلسية تعرف كيمياوياً باسم كربونات الكلسيوم ، وتتركب من الجير وثانى أكسيد الكربون (أو غاز الكربونيك) الذى يخرج من جسم الإنسان والحيوان فى حركة الزفير ، وينحلّ حجر الجير إليهما بالتسخين . والطمى مادة رملية أو سليكية يدخل فى تركيبها عنصران : هما السليكون « أساس الرمل » مع الألومنيوم الفلز المعروف ، ومعهما عنصر الحياة وهو الأكسجين . والحرارة الشديدة تحيل هذه المواد المختلطة إلى مواد جديدة ذات مزاج وخواص جديدة ،هى كما يسمونها خليط من ثالث سليكات الجير ، وثالث ألومينات الجير ، ومنهما يتكون المسحوق الناعم الأشهب المعروف بالسمنت . وإذا ما أضيف الماء إلى السمنت حدثت تفاعلات كيميائية جديدة معقدة مجهولة الحقيقة تماما ؛ ولكن الذى نعرفه أن الماء يحيل المسحوق الدقيق إلى إبر متداخلة متماسكة ، وهذا سر متانتها وصلابتها ، فإنها تبتلع قطع الصخر أو الزلط والرمل وتكسوها وتتغلغل فيما بينها من فجوات وثقوب ، مالئةً ما فيها من مسام ، كاسية سطوحها بدقيقها أولا ، ثم بعجينتها بعد ذلك ؛ وعندما ينقضى الوقت الكافى لتمام التفاعل الكيميائى تتكون البلورات الإبرية وتتداخل وتتماسك ،

فتضم قطع الصخر أو الزلط بعضها إلى بعض وتجعلها كتلة واحدة لها صلابة الصخر الطبيعى أو تزيد ، وتثبت مثله لتقلبات الجو وفعل الرياح والأمطار ، ولا ينال منها مر السنين والقرون . وقد أثر الفحص الكيميائى عن السمنت وفعله فى الخرسانات بعض الآثار المفيدة ، وثبت أنه يمكن بإضافة مقادير قليلة من مواد أخرى مثل مركبات المنجنيز والكروم إلى مكونات السمنت أن ينتج منه أنواع تصلح لإنشاء خرسانات مائية تعمر طويلا وهى مغمورة بالماء الملح . وينتفع بهذه الأنواع فى بناء أرصفة الموانى وقواعد المنائر والفنارات مثلا .

ومن نحو ستين عاماً اخترع جوزيف مونييه الفرنسى ما يسمى بالخرسانة المسلحة ، وهى عبارة عن قيام الخرسانة العادية حول هيكل من قضبان الحديد أو الصلب أو أسلاكهما مشتبكا بعضها ببعض متماسكة الأطراف والنواصى على صورة الجدار أو البناء المراد إنشاؤه . ويقام حول هذا الهيكل الحديدى قالب أو قوالب من ألواح الخشب يصب فى جوفها مخلوط الخرسانة بعد مزجه تماما ، ثم تزال هذه القوالب بعد فترة من الزمن ، فإذا الخرسانة الصلبة قد انتصبت كتلة متماسكة حول قضبان الحديد الدفينة فى داخلها وكستها كما يكسو اللحمُ العظام فى الجسم الحىّ ،

وبهذه الوسيلة أمكن زيادة مقاومة الخرسانة لقوى الضغط والاحتمال ، ولذلك سميت بالخرسانة المسلحة ، وأمكن تشكيلها فى صور لم تدخل فى حساب البنائين من قبل . ولقد حدث فى أثناء الحرب الماضية أن عز الحصول على الصلب اللازم لبناء السفن ، على حين زاد الطلب عليها لكثرة ما كان يغرقه العدو منها من ناحية ، ولسد طلبات الجيش المحارب فى فرنسا والميادين الأخرى . وقد دفعت هذه الحاجة الملحة الطارئة إلى التفكير فى بناء هيا كل السفن الصغيرة من السمنت المسلح ، وقد أظهرت التجربة أنه يصلح لذلك من جميع الوجوه ، إلا أنه لا يحتمل آثار الاصطدام الفجائى ولا يقوى على مقاومته ، لقلة مرونته بالنسبة إلى غيره من مواد بناء السفن كالحديد والصلب والخشب .

وتمتاز الخرسانة المسلحة من الوجهة الحربية بسرعة إقامتها وسهولة تشكيلها على كل صورة مرغوب فيها ، مع متانتها الفائقة ومقاومتها للنار ولفعل القذائف وآثار المواد المتفجرة وضغط الانفجارات . وقد ذكرنا فيما سبق أن تحول ميادين الحرب من ساحات إلى خنادق فى الحرب الأوربية الماضية حمل الدول على التفكير فى ضرورة حماية الحدود بإقامة خطوط من التحصينات فى باطن الأرض وعلى سطحها ، ومعاقل للجند والأسلحة ،

ومخازن للدخائر والمؤن ، وثكنات للعسكر ومساكن لضباطهم .
وقد أنفق فى سبيل إنشاء ذلك كثير من المال والجهد ، ولكن
سرعة تطور الاختراع قد جعلت ذلك كله هباء كأن لم يكن . فكلما
ابتدع مخترع سلاحا جديداً للهجوم نشط خصمه للتفكير فى
ابتداع سلاح مضاد يدافع به عن نفسه ضد هذا السلاح ،
وهكذا كان تسابق الأمم فى أمور التسلح بالحديد ، وفى الاستعداد
لأسلحة غيره .

وتمتاز الحرب الحالية عن سابقتها بالهجوم الجوى على المدن
والمعسكرات والمعاقل والأهداف الأخرى من مصانع ومطارات
ومحطات وموان ، حتى السفن فى البحر لم تنج من المهاجمة
ولا الغازات الجوية ، ولذا اهتمت الدول جميعاً فى شتى أنحاء
الأرض بإقامة المخابىء يلجأ إليها الناس وقت الغارات لاتقاء شر
القنابل وشظاياها والانفجارات وتدميرها ، واستغلوا فى ذلك
السمنت والخرسانة المسلحة إلى أقصى حدود الاستغلال . ويقول
العارفون الذين درسوا مسير القنابل فى أثناء سقوطها فى الجو من
الطائرات وحللوا تأثيراتها إلى عناصرها ، أنها لا تسقط أبداً فى
خط رأسى ، إذ أنها تشق طريقها أولا فى الجو فى اتجاه الطائرة
وفى مثل سرعتها بحكم القصور الذاتى ، ثم تميل نحو الأرض بحكم

الجاذبية ، فتتخذ طريقاً مقوساً يستقيم بالتدريج كلما دنت القنبلة من سطح الأرض وبعدت عن مسقطها ، ولذلك كثيراً ما تصيب واجهات المبانى دون سطوحها ، فإذا كانت حيطانها من الخرسانة المسلحة تكسرت وتهشمت ، ولكن بعض أجزائها يظل متماسكا نوعا ما ، على خلاف ما يحدث للحيطان المبنية من الطوب أو الحجر ، فإنها تتهشم وتتناثر فتؤذى خلقاً كثيراً .

ويقول العارفون كذلك إن القنبلة إذا مست هدفا سارت موجة تأثيرها فى اتجاهين اثنين لا ثالث لهما . أولهما موجة تتجه إلى أسفل وتبدأ حيث أصابت القنبلة هدفها ، والموجة الثانية تسير فى اتجاه أفقى بمحاذاة سطح الأرض أو مستوى الإصابة فتهتز الجدران تبعاً لذلك وتتصدع أو تنهدم إذا كانت غير متينة أو متماسكة تماسك الخرسانة المسلحة .

ثم يأتى الانفجار بعد ذلك وتناثر الشظايا ، وتصحب ذلك موجة تضاغط فجائى شديد يكتسح بقوته الكثير مما يقع فى دائرة تأثيره ، تتبعها موجة تخلخل فجائى شديد كذلك تضر بالمبانى ضرراً فادحا ، لأنها تحدث تفريغاً تاماً للمبانى مما يملأها من الهواء ، فتنهار الجدران دافنة تحت أنقاضها من يكون فيها من الناس ، اللهم إلا إذا كانت هذه الجدران من الخرسانة المسلحة ،

فإنها لقوتها تقاوم إلى حد كبير فعل موجتى التضاغط والتخلخل ، كما تثبت لصدمات الشظايا فلا تكاد تخدشها ، وإنما لتخترق غيرها من الحيطان . ولهذا السبب أى لقوة مقاومة الخرسانة المسلحة للشظايا ولموجات الانفجار شاع استخدامها فى بناء المخابىء السطحية والمخابىء المدفونة ، وقد جعل للثانية حوائط مزدوجة وسقوف مزدوجة ، حتى إذا تهشم الحائط الخارجى منها ثبت الثانى وسلمت المخابىء بمن فيها من الناس والمتاع .

أما بعد فهذا هو فعل السمنت السحرى ، وهذه قوة خرسانته ، فهو يخرج من المصنع دقيقاً كيمياوياً يتحول من عجينة رخوة إلى صخر صناعى صلد يحيله المهندس إلى أكواخ أو قصور وزخارف أو حصون لا تقوى إلا المفرقعات الشديدة الانفجار على النيل منها بعد جهد ، فأتاح للإنسان أن يجد ملاجىء يأوى إليها ويتقى فيها شر هذه الحرب الضروس .

الحديد والصلب

تنعت الحرب الآن بالميكانيكية الآلية ، لأن قوامها الآلات والعربات والسيارات والطائرات والأسلحة الضخمة والخفيفة وغيرها من الآلات ، ولا يتم بحث فى موضوع الحرب وآلاتها إذن إلا بذكر شىء عن الحديد والصلب ، فنهما بنيت واتخذت سبيلها فى البر والبحر والجو جميعاً . وقديماً استغل الحديد فى عمل الأسلحة فى أركان الأرض جميعا ، ولطالما تغنى الشعراء وتفاخر الخطباء بالمهند واليمانى وهى سيوف صيغت من حديد الهند أو فى بلاد اليمن . وقد ورد ذكر الحديد فى الكتب السماوية ، وعثر على ما صنع منه فى آثار الأمم المتقدمة فى الشرق والغرب . وليس هذا بالمستغرب ، فإن خام الحديد متعدد ومتوفر فى كثير من أنحاء الدنيا ، كما أن استنباط الفلز من خام الحديد سهل ميسور إذا أُحمى هذا الخام فى نار شديدة وقودها الخشب أو الفحم .

والحديد مع وفرة خامه لا يوجد خالصاً فى الطبيعة إلا فيما ندر ، كأن نعثر عليه كتلا أو عروقا معدنية لامعة فى بطون الشهب

السماوية التى تتساقط على الأرض آونة بعد آونة . وأكثر ما يعثر عليه فى خامٍ مرتبطا بالأكسجين أو الكبريت . وجبال منطقة أسوان غنية بنوع من أكاسيده ، ويبلغ حداً من الكثرة هناك جعل بعضهم يقدر أن حديد أسوان يكفى لسد حاجات العالم لمدة ثمانين عاما ، فى أيام السلم طبعا .

ويرجح العلماء أن الأرض كرة من الحديد المنصهر، تكسوها قشرة من المواد المحتوية على العناصر الأخرى ومركباتها ، ويستدلون على هذا الرأى بأن كثافة الكرة الأرضية أقل من أن تتناسب مع كثافة قشرتها ، وبأن للارض أثراً مغناطيسيا لا يعرف إلا للحديد ، وبأن الحديد يكوّن جزءا هاما من أجسام الأجرام السماوية ، وذلك مشاهد ملموس فى النيازك والشهب المنفصلة عن نجومها كما انفصلت الأرض ، فلا عجب أن تكون مادة الأرض من مادة هذه الأجرام .

وليس من الميسور تحديد مقدار ما يستخرجه العالم الآن من الحديد فى عام ، ولكن بعض الإحصاءات تدل على أن ما استخرج منه فى عام ١٩٣٥ يربو على مائة مليون طن . ولا بد أن يكون هذا المقدار قد تضاعف بعد عام ١٩٤٠ عند ما تحركت الآلات الصناعية فى انجلترا وأمريكا وغيرهما بكامل قوتها وتمام

جبروتها لسد حاجات الحرب وتجهيز جيش ميكانيكى يتألف من ملايين المحاربين وما يحتاج إليه من سلاح وعتاد ومطايا وأساطيل من السفن كلها أو جلها من الحديد والصلب وما يتبع ذلك من بناء استحكامات تجمع بين سرعة الإقامة ومتانة البناء من الخرسانة المسلحة بالحديد. وقد قدر بعض الباحثين أن ما يستهلكه العالم من الحديد الآن فى ساعات معدودات من يوم واحد من هذه الحرب يربو على المقدار الذى كان يسد حاجة العالم فى عام كامل منذ قرن واحد من الزمان.

واستخلاص الحديد من خامه سهل ميسور، بدليل إمكان القدماء الحصول عليه واستخدامه فى مرافقهم وحروبهم، مع ما كانوا عليه من جهل نسبي بطبائع الأحجار والخامات والمعادن. أما الآن فيجهز الحديد بخلط خامه الغنى به بفحم الكوك وحجر الجير ثم إيداعه بطون أفران يتخللها تيار شديد من الهواء يساعد على احتراق الفحم ويسهل اختزال الخام وتخليصه من الأكسجين وما قد يكون به من مواد غريبة. هذه الأفران تعرف بالأفران العالية، لأنها تشبه الأبراج، وتنصب من الحديد وتبطن بالقرميد النارى. وتغذى الأفران من فوهاتها العليا بالخام وما خلط به، وينساب الحديد المنصهر من فتحات فى أسفلها ويخرج معه سائل

آخر يطفو على سطحه لخفته ، وهو مادة يجتمع فى تكوينها كل ما كان فى خام الحديد من خبث مع بقايا حجر الجير والرمال . وإذا بردت هذه المادة الطافية تجمدت واستحالت مادة صخرية زجاجية القوام شديدة الصلابة تستغل فى رصف الطرق ونحو ذلك .

ويسرى الحديد المنصهر فى مجار خاصة حيث يجمع وينقى إذا أريد تحويله إلى صلب أو فولاذ كما سنرى. وتعمل الأفران العالية باستمرار ليل نهار ، يغذيها القائمون على أمرها بالخام ويجمعون ما يسيل منها من حديد منصهر ، وهى فى أثناء ذلك لا تخبو لها نار ولا يضعف لها أوار ، وتظل كذلك أشهراً وسنين حتى يدركها الوهن أو يتسرب إليها التلف أو ينال منها القدم فيقف عملها حتى ترم ثم تعود سيرتها الأولى ، ولذلك تبنى الأفران العالية عادة فى مجموعات متقاربة ليظل أكثرها عاملا حين يكون بعضها فى دور الإصلاح أو الترميم أو فى دور الإنشاء ، فحاجة العالم للحديد متجددة لا تفتر ، بل إنها فى ازدياد متصل لا يحتمل تباطؤاً أو تأخيراً . والتزاحم الصناعى بالغ أشده فى كل بلد ، فلا يجرؤ مستثمر على تعطيل الطلبات أو التسويف فى تسليمها وإلا هجره عملاؤه إلى غيره من المنتجين الأسرع إلى تلبية ندائه ، وينتج

الفرن الواحد عادة من الحديد المنصهر ما يزن نحو ألف طن فى يومين اثنين .

وعلى أن الحديد من الفلزات الميسورة الاستنباط من معادنها وخامها فإنه يختلف عن غيره فى أن النقى الخالص منه قليل القيمة صناعيا ، بل هو أكثر ما يكون فائدة إذا كان مشوبا ببعض مواد أخرى . وهو فى هذا يختلف عن النحاس مثلا ، فإنه يفقد الكثير من قيمته الصناعية إذا شابته شائبة ما من مادة غريبة وخاصة ما يحتاج إليه منه فى صناعة الآلات الكهربية وأسلاكها، ولذا كان تنقية النحاس تنقية تامة عملا ضروريا بل أساسيا مع ما يكتنف ذلك من صعوبات ودقة وتكاليف .

أما الحديد فإنه لا يكتسب قيمة صناعية إلا إذا دخل فى تركيبه بعض مواد غريبة بمقادير محدودة معروفة ، وأهم هذه المواد هو الكربون (عنصر الفحم) وبإضافته وإضافة بعض عناصر أخرى إلى الحديد الخالص يتكون الحديد الزهر ويتكون الفولاذ.

والحديد الزهر أقل أنواع الحديد نقاء وصلابة ، وهو يحتوى على نحو ٤٪ من وزنه من الكربون إلى قليل من آثار الكبريت والفسفور والسليكون (عنصر الرمل) وهذه المواد تجعله محبب التكوين أشهب اللون سهل الانصهار لا يحتمل الطرق أو

السحب بالتسخين ، ويسيل وهو منصهر على أى شكل يراد له
بصبه فى قوالب ، ولا يجبر كسره باللحام أو التسخين والإحماء
كالحديد العادى ، لأنه على رغم شدة صلابته هش قليل المرونة ،
وهو محدود المنفعة . وهذا الحديد الزهر هو أول ما يخرج من
الأفران العالية، ولتحويله إلى حديد نقى أو فولاذ يجب أن يخلص
أولاً مما به من شوائب الكربون ومن آثار الكبريت أو
الفوسفور أو غيرهما . وهو لذلك يعالج وهو منصهر فى أفران
خاصة ، ويمرر فيه تيار جارف من الهواء الساخن مرة أخرى
فيخلص مما كان عالقاً به . ثم يضاف إليه ما يراد إضافته من المواد
الأخرى بمقاديرها المحدودة المعروفة كما قدمنا ليتحول بذلك إلى
سبائك حديدية مختلفة التركيب والخواص تعرف بالصلب أو
بالفولاذ . وإذا أضيف الكربون إلى الحديد الخالص بمقادير قليلة
تكونت سبيكة يطلق عليها عرفا اسم الحديد ومنه تصنع ألواح
وشرائح وقضبان وأنابيب وعيدان وأسلاك وتتخذ منه السلاسل
والمراسى والآلات الزراعية والمسامير والمحاريث ونحوها .
والصاج الأبيض فى الأصل ألواح من الحديد تنظف سطوحها
تنظيفاً تاماً من آثار الصدأ ثم تغمس فى الخارصين (الزنك)
المنصهر فتغطى سطوحها بطبقة منه تحميها من فعل الصدأ وأثره

المتلف الضار الذى يأكل الحديد ويحيله رماداً هشاً . والصفيح الذى تصنع منه أوعية الزيوت بأنواعها والمأكولات المحفوظة وغيرها هو صفائح رقيقة من الحديد تنظف سطوحها بالطريقة التى نظف بها الصاج الأبيض ثم تغمس فى القصدير المنصهر بدل الخارصين .

والقصدير والخارصين عنصران فلزان يقاومان فعل الجو بهوائه ورطوبته إلى درجة كبيرة جداً ، ولا يتأثران بهما إلا تأثراً محدوداً يظهر أثره على السطح الخارجى وحده مكوناً مركبات لهما تحمى مادتهما من تغلغل أثر الجو إلى الصميم منهما .

أما الحديد فعلى نقيض من ذلك ، ولذلك يتحتم طلاء سطوح الأدوات المصنوعة منه بأدهنة مختلفة ، كالسلاقون ونحوه، ويجب تجديد قشرة الدهان من وقت إلى آخر لتحميه من التآكل والتلف بفعل العوامل الجوية .

أما الفولاذ وهو أكثر أنواع الحديد شيوعاً وأعمها فائدة فيجب أن يخلص من جميع الشوائب إلا آثاراً من الكربون وكميات ضئيلة من معادن المنجنيز أو الكروم أو النيكل أو التنجستن وغيرها من الفلزات النادرة الأخرى . ويمكن أن تضاف هذه المواد أزواجاً أو أكثر فتتكون بذلك سبائك تتميز

بصفات خاصة من الصلابة أو المرونة ، ومنها ما يكتسب مظهراً لامعاً لا يتأثر بالصدأ حتى ولو لم يُطلَ بما يحميه كالخارصين والقصدير والأدهنة . وعلى تعدد أنواعه تختلف أوجه الانتفاع به، فنوع يصنع منه محاور الآلات الضخمة ، وثان للآلات الدقيقة وثالث لدروع السفن والدبابات ورابع تصاغ منه الأسلحة الدقيقة وخامس لصياغة آلات الحديد المرهفة الحد، وسادس لدعائم القناطر والجسور والمنشآت الضخمة ، وسابع لزنبرك الساعات وما شاكلها ، وثامن للابر الدقيقة والأطراف الحادة ... وهلم جرا.

ومما سبق يتبين اتساع نطاق هذه الصناعة وضخامتها وأنها من الأهمية بحيث يستحيل على فرد واحد أن يلم بجميع نواحيها وأسرارها ، بل هناك خبراء واختصاصيون بكل نوع ، ومما يزيد الأمر تعقيداً أن تراكيب الحديد المختلفة تعتبر سراً من أسرار الصناعة الهامة . وصناعة الحديد في تجدد مستمر، وتطوراتها تسبق تطور الصناعة والاختراع في كل ناحية ، وتماشى ذلك الإنتاج المدهش الذى تطالعنا به الحضارة كل يوم منذ أنشئت المصانع التي تخرج مصنوعاتها إلى الأسواق بالآلاف لا بالآحاد والعشرات . ولنضرب لذلك مثلاً صناعة السيارات ، فإنه في مقدور الرجل المتوسط الحال بأمريكا أن تكون له سيارة ذات مظهر وفخامة ،

وكان ذلك شيئاً لا يتمتع به إلا الغنى الموسر. وينطبق هذا القول على أجهزة الاستماع للاذاعة وعلى المنتجات الصناعية الأخرى كالمنسوجات الرخيصة والغالية ونحو ذلك من مرافق الحياة المختلفة التي أزالت كثيراً من الفوارق الاجتماعية بين الطبقات وجعلت حظ الغني والفقير من هذه المدنية على قدر سواء.

هذا فى أوقات السلم. أما الآن ومصانع الحرب كلها تخرج من الفولاذ أضعاف ما كانت تخرجه قبلاً، لبناء البواخر والماخرات والسيارات المدرعة وغير المدرعة والمدافع المختلفة الأشكال والألوان والمزايا، وغير ذلك من الأسلحة، ولصناعة الأوعية الصغيرة والكبيرة لحفظ الزاد للجنود، ولحمل الماء لمئات الآلاف منهم فى جوف الصحراء القاحلة، ولسبك الدانات والقذائف لكى تودع فى بطونها المفرقعات المهلكات وما .... وما ......

كل ذلك أو جله يصنع من نوع أو أنواع من الحديد الصلب ومن الفولاذ، وتمضى به الحرب إلى حيث تمضى، ويستقر ما يستقر فى جوف المحيط، ويتبعثر منه ما يتبعثر فى ساحات الحرب الشاسعة، فيضيع كل ذلك كما تضيع فى صناعته وصياغته ونقله ملايين الجنيهات، فاللهم رحمة منك وهداية يا أرحم الراحمين.

قصـــة الألمونيوم

فى يوم من أيام شهر فبراير سنة ١٨٨٦م دخل الطالب « تشارلس مارتن هول » الأمريكى على أستاذه فى معمله وهو يصيح متهللا فرحاً (لقد عثرت على الطريقة) قال هذا وهو يناول أستاذه أقراصاً من معدن أبيض ناصع لامع كالفضة لا يختلف عنها كثيراً فى المظهر، فلو لا ما يشعر به الإنسان من خفة وزنه فى يده لأول ما يحمله لحسبه إياها. كان هذا المعدن (الفلز كما نسميه فى كتب العلوم الطبيعية) هو الألومنيوم، وقد وفق «هول» إلى طريقة هينة لاستخراجه من مواده الأولية بوفرة وبنفقات قليلة ، فأصبح بفضل طريقته مادة مألوفة معروفة لدى أكثر الناس. فمنه تصنع أوانى الطبخ وأدوات الزينة وأسلاك الكهربا وآلاتها، ومنه تتخذ دعائم القنطرة الضخمة كما تتخذ أنابيب عجائن الأسنان والصابون الرخو وغيرها ، ومن بعض صفائحه الرقيقة كالورق تتخذ لفائف الحلوى ، كما تتخذ منه هيا كل السيارات ومراكب ديزل وأجسام الطائرات فى بعض

الأحيان ، وتصاغ منه أسلاك يبلغ من دقتها أن سلكا منها يكفى للاحاطة بالكرة الأرضية كلها لا يزن فى جملته أكثر من رطل ونصف رطل . فهو لا يكاد يوزن ولا يكاد يرى ، ولذا سمى لدقته بالأعصاب الكهربية . وقد احتل الألومنيوم مكاناً ملحوظاً بين مواد البناء فى فن العمارة الحديث ، لمتانته وقوة مقاومته لتقلبات الجو من حرارة وبرودة ورطوبة وجفاف ، على أنه جميل المظهر ولا ينال منه الصدأ الذى يأكل غيره من المعادن كالحديد والنحاس ، فهو غنى عن الطلاء بالأدهنة . ويقولون إن بعمارة (بيت الاذاعة) فى نيويورك وهو المعروف باسم (راديو هاوس) آلاف الأطنان من قضبان وصفائح الألومنيوم استخدمت دعائم وإطارات للنوافذ المختلفة

وقديماً بنيت من الألولمنيوم هياكل المطاود الضخمة فى ألمانيا وانجلترا وأمريكا . وقد زاحم الألومنيوم النحاس والصلب فزحمهما . وهو فى سبيله إلي التغلغل فى صميم أدوات الحياة الحديثة فى المنزل والمتجر والمصنع ، وفى الآلات الثابتة والمتحركة ، وفى السلم والحرب كما سنرى .

كان « هول » عندما كشف طريقته الهينة لاستخراج الألومنيوم منذ خمسين سنة ونيف شاباً فى الثانية والعشرين من

عمره ، وكان مشغوفاً بدراسة الكيمياء ، فتتلمذ على الأستاذ « جيوت » فى كلية (أوبرلين) وذات يوم غدا الأستاذ « جيوت على تلاميذه يشرح لهم خواص هذا الفلز الغريبة التى تميزه عن غيره من المعادن . فهو إلى متانته وليونته وبياض لونه ومقاومته الشديدة لمؤثرات الجو والماء العادية وقبوله السحب والطرق — هو إلى ذلك كله خفيف الوزن . فالقطعة منه تزن ثلث ما يماثلها فى الحجم من الحديد أو من النحاس مثلاً . ومضى الأستاذ فى درسه فقال : وعلى رغم كل هذه المزايا ووفرة مواده الأولية قد عز على العلماء والباحثين حتى ذلك الوقت التوفيق إلى طريقة يحصلون بها عليه رخيصاً وكثيراً حتى يصير فى متناول العامة من الشعب . وختم الأستاذ درسه قائلاً : « إن مجداً مزدوجاً ينتظر الرجل الذى يهتدى إلى طريقة للحصول على الألومنيوم بنفقات قليلة تجعل الحصول عليه وعلى مايصنع منه فى طاقة الرجل العادى، فيخلد اسمه بين الممتازين المحسنين إلى الإنسانية وينال درجة عالية بين أغنياء العالم المحسودين » .

سمع « هول » ذلك وكان طموحاً مشغوفاً بدراسة الكيمياء محباً للعمل فيها ، فقام من فوره وأنشأ لنفسه معملاً متواضعاً فى ركن مهجور من دار أبيه ، وبدأ يعمل بجد للحصول على حل

لمشكلة الألومينيوم ، وبعد عمل متصل لمدة عامين كاملين وفق إلى الطريقة ، فحمل بشرى نجاحه لأستاذه . وتكونت عقب ذلك شركة برأس مال ضخم وبدأت فى إنتاج الألومينيوم . وبلغ ثمن الطن منه فى أول عهد هذه الشركة نحو ٦٠ جنيهاً ، وهو ثمن يعادل ما كان يباع به الرطل الواحد قبل اكتشاف هول . وتضخم إنتاج الشركة حتى بلغ حوال ٤٠٠ مليون رطل قبيل هذه الحرب ، وتضاعف هذا المقدار بطبيعة الحال فى هاتين السنتين الأخيرتين حتى لقد قدر ما ستنتجه مصانع الولايات المتحدة خلال عام ١٩٤٣ بنحو بليونين من الأرطال ، لمناسبة ذلك التوسع المعدوم النظير فى بناء الطائرات ، والألومنيوم مادتها الأساسية ، كما يستخدم فى أغراض حربية أخرى . وسجل اسم « هول » فى عداد الخالدين من العلماء والمخترعين ، ومات عام ١٩١٤ م . تاركا وراءه ثروة تقدر بملايين الدولارات تبرع بنحو ثلاثة ملايين ونصف مليون منها للمعهد الذى سدد خطاه نحو المجد والغنى والخلود بفضل أستاذه « جيوت » .

وفى ماضى التاريخ دلائل وثيقة على أن ثمة تناسباً عظيما بين تقدم العالم وانتشار المدنية ، وبين كشف المعادن والتوسع فى استخدامها ، حتى لقد اصطلح المؤرخون على تقسيم مراحل المدنية

إلى عصور تبدأ بالعصر الحجرى ، وتنتهى فى هذه المرحلة إلى عصر الحديد . فقد كان استخدام الفحم والحديد فى القرنين التاسع عشر والعشرين سبيلا إلى ابتداع آلاف الآلات وبناء آلاف المصانع التى استغلت كشف قوة البخار وقوة الكهربا فى صنع وإدارة القاطرات ، وفى بناء البواخر ، وفى استنباط النفط ومشتقاته ، وفى اختراع السيارات والطائرات ، وفى الافتنان فى صنع المنسوجات وتنوعها وفتل خيوطها وصبغها ، وفى هندسة العمارة ؛ وعلى الجملة فى كافة مرافق الإنسان المدنى من مسكن وملبس ومأكل وسفر للعمل أو للنزهة . وشغف الإنسان بالسرعة ، فجاراه المخترعون ، وساعده استنباط المعادن الخفيفة كالألومينيوم ، وسهولة الحصول عليها ، فافتنوا فى تحسين وسائل النقل السريعة الآن ، فغيروا وبدلوا من أشكال العجلات ، وحاولوا القضاء على أهم عناصر البطء ، وهو ثقل الوزن ، فاستخدموا سبائك الألومينوم ، كما حاولوا القضاء على مقاومة الهواء فابتدعوا الأشكال الانسيابية ، وعلى مشكلة الوقود فسخروا البنزين والكهربا ، وصار الانسان فى انتقالاته وأسفاره يسابق الريح فيكاد يسبقها ، ويطير بأجنحة الهواء فيجتاز الأمم ويخترق القارات ويعبر البحار والمحيطات فى يوم أو بعض يوم ،

ويتنقل بين أمم الأرض فى ساعات حتى ليشاهد شروق الشمس فى مكان ومغربها فى مكان آخر وبين المكانين بحار وجبال وفياف لا يحدها خيال ، وطغت الحقيقة الواقعة على ما كان يتمثل الكتاب والشعراء والفلاسفة فى العصور المتقدمة ، ورأى الناس برهان بساط الريح وبراق الاغريق ، فإذا هما حقائق لا يكذبها الواقع . وما ظنك بالقلاع الطائرة تقفز من أمريكا إلى أوربا ، أو إلى أفريقيا بالعشرات والمئات كل يوم ، وأغلب الفضل فى كل ذلك يرجع إلى التوسع فى استخدام الألومينيوم . وقد تمكنوا أخيراً فى الولايات المتحدة — ولم تزل منذ كانت مهد استخراجه وصناعته — من صنع سبائك من الألومينيوم صاغوا منها صناديق وأغطية للمحركات فى الطائرات ، وكانت تصنع قبل ذلك من حديد الزهر السميك لتقوى على احتمال ضغط أساطين المكبس (السلندرات) وعلى حرارة الاحتراق ، وقد نشأ عن هذا الابتكار وإبدال الألومنيوم بحديد الزهر أن زادت سرعة القلاع الطائرة بما يقرب من ٢٠ ميلا فى الساعة ، إذ خف وزنها بذلك نحو ٥٠٠٠ رطل وزادت تبعاً لذلك طاقتها على حمل مقدار من الوقود يكفيها للطيران ألفى ميل ، أو حمل قنابل فوق ما كانت تحمل من تلك القنابل التى تزن الواحدة منها ٥٠٠ رطل

وثمة تعديل آخر أدخل على صناعة الطائرات الحديثة بفضل الألومينوم ، وهو الاستعاضة عن أسلحة المراوح الصماء بأخرى جوفاء مصنوعة من سبيكة أساسها الألومينيوم كذلك ، ونشأ عن ذلك تخفيض جديد فى وزن الطائرة يقدر بنحو ٢٥٠ رطلا للطائرات المطاردة وطائرات القتال الخفيفة و٧٠٠ رطل لحاملات القنابل المتوسطة و٢٥٠٠ رطل لحاملات القنابل الثقيلة ، ومعنى ذلك زيادة طاقة الطائرة على حمل الوقود ، أو زيادة فى وزن الأسلحة أو القنابل التى تحملها تضاهى هذا النقص فى الوزن ، فتستطيع الطائرة أن تبقى فى الجو وقتاً أطول ، أوأن تقطع مسافات أبعد مما كانت تقدر عليه ، وبهذا ونحوه تقدم الطيران البعيد المدى بخطى واسعة ، وأصبحنا نسمع من وقت بعد وقت بقيام الطائرات من انجلترا للإغارة على قلب إيطاليا وما هو أبعد من ذلك ، وكانت إيطاليا عندما دخلت الحرب تحسب أنها فى مأمن من ذلك ، ولم تحسب حساب التقدم فى صناعة الطيران ، فأصبحت اليوم تعانى الأمرين من بلاء الغارات التى أذاقتنا حيناً بلاءها . فسبحان المنتقم الجبار .

ولا يقف استخدام الألومينوم فى الحرب وأدواتها عند حد الطائرات وبناء هياكلها وأجزائها المختلفة ، بل إنه يكاد يكون

هو العنصر الأساسى فى عمل القنابل المحرقة ، فحشوها مخلوط
من برادة الألومينيوم أو مسحوقه مع أكسيد الحديد ، ويعرف
هذا بالثرميت ، وكان ولا يزال يستعمل فى جبر القضبان الحديدية
المنكسرة ، وأحسب كثيراً منا قد شاهدوا عمال شركة الترام جملة
مرات يستخدمونه لذلك فى شوارع القاهرة ، إذ يضعون هذا
المخلوط (الثرميت) فى صندوق من الحديد أو بوتقة فى حجم
القلة الكبيرة ، ثم يشعلونه بشريط من المغنيسيوم ، أو بشرر
كهربى يستمدونه من أسلاك الترام ، فيلتهب المخلوط ويترك
الحديد سائلا جارياً يملأ ما بين القضبان من فراغ أو كسر ، فإذا
جمد ربط ما بين القطعتين فإذا هما قطعة واحدة . ويصحب هذه
العملية انبعاث حرارة شديدة يتطاير لها شرر محرق يصحبه نور
وهاج ، ولذلك نرى العمال وقد وقوا أعينهم بمناظير سوداء كبيرة .
وتصنع أغلفة القنابل المحرقة من المغنسيوم ، لأنه معدن قابل
للاشتعال بحرارة عظيمة ، وتحشى القنبلة (وهى على شكل زجاجة
« الترموس » تقريباً) بالثرميت وتوضع فى طرفها المحدد كمية
صغيرة من مادة مفرقعة تشتعل بقوة الصدمة فتنتقل منها النار
إلى الألومينيوم وما خالطه فيشتعل ويشعل الغلاف معه ، وتتولد
من ذلك حرارة ينصهر بها الحديد فيسيل مخترقا السقوف ملهباً

كل ما يصادف فى طريقه . وإنه لمن حسن الحظ أن أمر الوقاية من هذه القنابل هين لا يتطلب إلا اليقظة وإعداد الوسائل ، وهى وعاء رمل ومِسْحاة مستطيلة اليد (جاروف) فإذا ما سقطت القنبلة تلقفتها يد الحارس اليقظ وأودعتها جوف الرمل فى الوعاء فتأكل نفسها إذا لم تجد ما تأكله ، ولا تصيب أحداً بأذى .

فهذه أخرى من منافع الألومينيوم فى الحرب ، أما فى الحياة العادية ، فقد دخل الألومينيوم فى كثير من المرافق ، وبخاصة فى أدوات الكهرباء ، فقد حل محل النحاس فى عمل أسلاك البرق والمسرة ، وقد توسعت ألمانيا فى هذا الباب توسعاً كبيراً لخلو أراضيها من النحاس ، وهى فى حاجتها إلى مقادير كبيرة منه لتغليف « وخشخنة » مواسير البنادق والمدافع ، ولذلك يقولون إنه حُرِّم على الألمانيين منذ ١٩٣٥ م عمل أوان نحاسية للطبخ وغيرها من الأدوات المنزلية الأخرى ، كمقابض الأبواب والشبابيك وما أشبه ذلك ، وجمعت القديم من كل ذلك ، ومن أسلاك الكهربا النحاسية القديمة واستبدلت بها الألومنيوم .

أما بعد . فلعل فيما سبق ما يظهر أهمية الألومينيوم وقيمته فى أيام السلم والحرب ، ولعل الطبيعة كانت تضمر أن يبلغ هذا المبلغ من المكانة لفائدة لبنى الإنسان ، لما نثرت مركباته بيد سخية فى

أنحاء العالم ، فجعلتها من أوفر العناصر وجوداً وتنوعاً فى القشرة الأرضية ، وبخاصة فى التربة الظاهرة منها . فالطمى والكاولين والطين وغيرها من أنواع الرمال والصخور هى من مركبات الألومينيوم ، كما زاد الله قدره بأن جعل كثيراً من الأحجار الكريمة كالعقيق والزبرجد والياقوت والماشت وعين الهر ، من مركباته كذلك .

العلماء والحـــرب

ضمني وأحد حضرات النواب المحترمين ندوة باحدى عواصم الريف . وصاحبنا محام مشهور بين رجال القانون وله فن وصيت فى صناعة الكلام ، فهو يجيد النقاش ويرسل برأيه مدعماً بحجته فى منطق فصيح وبيان فياض . وكان معنا فى المجلس صفوة من رجالات المدينة بينهم الحاكم والقاضي والطبيب والوجيه المثقف . وعرف صاحبنا النائب اللسن طبيعة عملى وصلتى برجال العلم فأخذ يهاجم فى شخصى العلم والعلماء ، ويحملهم تبعة الحرب القائمة وما تجر وراءها من بلايا نسمع ونرى ونقرأ ونحس آثارها ، ونجد لذلك من الألم والضيق ما نجد ، حزناً على ما يصيب الإنسانية من الموت والتدمير والخراب . وقد ناصره أكثر الحاضرين فى اتهامه الذى يستند إلى أنه لولا ما كشفه العلم وابتدعه العلماء والمخترعون من مدافع ودانات وقنابل ومفرقعات وسيارات ودبابات وطائرات وغواصات لما حل بالعالم هذا الويل الذى يغمره بالمصائب والنكبات.

تلك كانت حجته وهى حجة ظاهرها معقول مقبول ، ولكنها

تقوم على مغالطة يسترها زخرف القول الذى سحر به السامعين فنحوا نحوه فى التفكير والقول ، ولا جرم فكلهم قد نالته الحرب بشيء مما نالت به الناس جميعاً فى أربعة أقطار الأرض ، وكلهم قد تأثر بالحرب فى ناحية أو أكثر من نواحى حياته الخاصة والعامة. على أننا جميعاً لم نستشعر حرها اللافح الخانق كما يستشعره المباشرون لها والمحاربون فى ميدانها ، ولم يصبنا من لهبها إلا شرر متطاير عن عمد أو لفحة ساخنة من جحيمها المستعر حملتها الرياح عفواً الى ناحيتنا، فمست جلودنا مساً ليس له كبير خطر وإن كانت قد تركت فينا من آثارها ما تركت ، حتى لا نسمع إلا أحاديث الحرب وأخبارها ، ولا نتحدث إلا عن وقائعها وتطوراتها ومفاجآتها ، وامتد أثرها إلى طعامنا وشرابنا ، وما نلبس وما نلتمس من وسائل التسلية والمتعة ، حتى لا نكاد نجد شيئاً مما نشتهيه إلا قليلا من قليل ، على مقدار ما تسمح به ميزانيتنا التى تضخمت تضخم الطبل : له حجم ومنظر وليس فى جوفه إلا الهواء ، فقد عجزت ميزانياتنا عن التمشى مع قوة الشراء ، فشعرنا بآلام الحرمان وضقنا ذرعاً بتكاليف الحياة .

تلك حالنا فى هذه الحرب ، وإن لها أثرها فى الخاصة والعامة منا ، وما أرى أصحابنا الذين شايعوا النائب المحترم على رأيه ، إلا

متأثرين بما نالهم من حكم هذه الظروف العامة ، فانساقوا إلى رأيه فى موجة من الحماسة ، فلم يفطنوا إلى دقائق الأمر ووجه الرأى فيه .

لقد نسى صاحبنا وأشياعه وهم يحاورونني ، ما بلغته الحياة فى أوقات السلم والرخاء ، من رقى وترف ، وما كان يتمتع به الناس من أمان واطمئنان ورغد وما ينال مرافق العيش جميعاً من تطور فى جميع النواحى ، بفضل تقدم العلم وجهود العلماء ، وامتداد أثر ذلك ، حتى شمل الطعام والشراب والملبس والحركة والسكون والصحة والمرض ، وحتى صار من ضروريات الحياة عند بعض الناس ما كان من كمالياتها التى لم يكن يظفر بها من قبل ، إلا المترفون من الأغنياء والسادة الأمراء ، وطعم الفقير ما لم يتذوق الغنى فى أزهى عصور الترف الخالية ، واستمع السوقة إلى غناء المغنين فى بلاط الملوك ، واستمتعوا بالنظر الى أروع المناظر وركبوا قطر البخار ، ومطايا النفط ، وبلغت أصوات الملوك والزعماء والقادة والعلماء ، الناس فى قراهم ودورهم ، يحملها الأثير إليهم ، وهم جلوس فيسمعون ويأنسون ويفوزون بنصيب فى اللذة والمتاع ، أو من العلم والمعرفة وهم فى أكواخهم ومرابض أبقارهم . وإذا لكل داء دواؤه ولكل عليل شفاؤه . وإذا المصانع تخرج السلع

أصنافاً ومراتب ، وتجعل فى ميسور كل طالب ما يسد حاجته ويشبع نهمته مهما قل دخله وقصرت طاقته .

ذلك جهد العلم والعلماء للترفيه عن البشر ، فما ذنبهم إذا ركب شيطان الطمع رؤوس قوم أضلهم الثراء الضخم ، وأعمتهم مطامع أنفسهم ، وفقد المال عندهم قيمته لكثرته ، فلا يعبأون بربح ولا خسارة . وما ذنبهم إذا ركب الشيطان رءوس قوم من هؤلاء فأقحموا أنفسهم ، أو أقحمهم القادة والزعماء السياسيون ، فى سبيل الحصول على الجاه ، فعبثوا بالمكشوفات والمخترعات ، وحولوها من وسائل خير ونعيم إلى أداة شر وتحطيم .

ولكن ما لنا ولكل هذا ؟ ألم تخلق الحرب مع الإنسان منذ كان ، فإن بنى آدم ليقتتلون أفراداً قبل أن يصيروا أسرة ، ويقتتلون أسراً قبل أن يبلغوا حد القبيلة ، ويقتتلون قبيلاً قبل أن تجمعهم رابطة الأمة ، ويقتتلون أمماً منذ اجتمعت أمة إلى جانب أمة ، فأين كان العلماء يوم ذاك ؟ وهل عليهم تبعة هذه الحروب منذ نشأ تاريخ الحروب ؟ أو لم تتطور الحرب من اقتتال فردين إلى عراك فئتين إلى حرب ضروس بين جيشين أو جملة جيوش ؟ إنها أساليب الحرب تتطور مع الإنسان وتتجدد أسبابها بتجديد معلوماته، وعلى مقدار معرفته بطبائع الأشياء وما يصلح منها ليكون أسلحة للدفاع

أو للهجوم. تنوعت أشكال الأسلحة وتعددت أصولها، وهل كانت الأسلحة جميعها منذ كانت إلا أداة للتجريح والتقتيل وسبيلا لتسلط القوى على الضعيف الأعزل؟ وماذا يضير الجندى إذا مات طعيناً بالرمح أو ذبيحاً بالسيف أو قتيلا بالرصاصة أو القنبلة؟ إن الموت لهو الموت ولا إخال الجرح يسببه السهم المنطلق من قوس مشدودة أقل ألماً أو أقرب إلى الشفاء من جرح القذيفة أو الشظية. بل إنى لأجزم أن العلم بمخترعاته والطب بوسائله والإنسانية بما نالت من التهذيب تعمل اليوم جميعها جاهدة على تخفيف الآلام والتماس أسباب الشفاء. ولا إخالنى كذلك مبالغاً إذا قلت إن الحرب فى صورتها الرهيبة الحاضرة أدنى إلى الرحمة بالجند مما كانت الحرب قديماً. فأين الأوبئة التى كانت تفتك بآلاف المحاربين حتى ليبلغ ضحاياها أضعاف ضحايا السلاح؟ وأين مذلة الأسر التى كانت يوم كان الأسرى يباعون ويشترون كالأنعام وهم يرسفون فى أغلال العبودية.

لست بهذا أدافع عن الحرب، وإنها لشر. ولكنى أريد أن أبرئ العلماء، وأصحاب الصنعة والاختراع من تبعة هذا البغى الآثم، فإنما المسؤول عن الحرب هم ذوو المطامع من الساسة والزعماء وتلك الطبقة التى ينعتونها بملوك المال والصناعة. إن

العلماء هم أبعد البشر قاطبة عن المطامع السياسية ، فهم فئة اتخذوا العالم بأسره ميداناً لنشاطهم ، لا يعترفون بحدود ، ولا يخضعون لغير سلطان الحق ، ولا يؤمنون إلا بالحقائق الملموسة ، تكشف عنها تجاربهم وتربط فروعها فى أصل واحد نظرياتهم . إنهم لا يعنيهم إلا أن يبحثوا عن قوى الطبيعة الظاهرة والكامنة ، ليكبحوا جماح الضار منها ، أو يحيلوه إلى وسيلة من وسائل الخير والرفاهية ، ويستغلوا السلس الذلول منها ويسخروه لخدمة الإنسان مهما يكن وطنه ، وأينما كان مقامه . وقد عملت اختراعاتهم على تقريب البعيد، وربط أجزاء العالم فى البر والبحر والجو ، حتى أصبح وحدة متماسكة ، فليس فى طبقات الجو العليا حدود ولا حراس ، ولا بين طيات الأثير رقباء ولا مفتشون ، يسمحون لموجاته أن تحمل الخبر الملائم ، ويمنعون أن تنشر الحديث المثير . ولو كانت مقاليد الأمور إليهم لعم الرخاء الناس ، وفاض خصب العالم المعمور على القاحل منه والبور ، ولتقاسمت أمم الأرض ما تشاء من المادة الأولية ، والخام الطبيعى ، فلا ينفرد شعب منها بنصيب الأسد وتحرم شعوب ، ويتمتع بلد بالغنى والثروة وتبوء بلاد بالفقر والإملاق ، ثم يكون الغيظ الكظيم ، والثورة العارمة ، والحرب المدمرة ، حين تثور الأمة المحرومة ،

طامعة أن تنال عن طريق الحرب شيئاً من الغنيمة . وهل كان سبب الحرب إلا ذاك ؟ وهل كانت نتيجتها إلا أن يكتوى بنارها الغالب والمغلوب ؟

ولو نظر الساسة والزعماء إلى العالم هذه النظرة ، وتخلوا عن نعرة القومية والوطنية ، واعترفوا مع العلماء بأن الإنسان أخو الإنسان ، وأن لكل فرد من الناس حقه فى ثمرات الطبيعة ، ونصيبه الذى يتكافأ مع جده ، ومقدار سعيه ، لحل الوئام والسلام والإخاء ، مكان التطاحن والتشاحن ، فإن الله لم يخلق العالم عبثاً ، ولم يخلق فيه الإنسان إلا وقد كفل له فيه العيش الميسور ، والرزق الموفور .

هذا حلم العلماء ولا بد أن تحققه الأيام ولو بعد حين ، بما يكتشف العلماء من مخترعات تتغلب على المسافات ، وتزيل الحدود بين الأمم ، وتعمل على توحيد الثقافات ، وتقضى على ما وقر فى أوهام بعض الناس من نظريات مضللة ، تقوم على نعرة القومية ، ودعوى الكرامة الوطنية ، وعلى مذاهب فى الاجتماع والسياسة وأصول الحكم ، ترجع بالإنسان إلى وحشيته الأولى ، حين تزعم لشعب من الناس أنه الشعب المختار الممتاز على شعوب الأرض ، وترتب بنى الإنسان درجات ومراتب على غير أساس

الحاكم والمحكوم ، ولكن على أساس أن هذا سيد مهما بلغ من هوان الشأن ، وذاك مسود مهما بلغ بالعمل والجهاد ، لأن أحدهما أنبته الله فى أرض ، وأنبت الآخر فى أرض أخرى ، أو لأن الطبيعة التى أنشأت كلاً منهما لونت أحدهما لوناً ، ولونت الآخر غيره ، فبحكم المنبت أو بحكم اللون كان السيد والعبد لا بحكم الله ولا بحق العمل . وقد خلق الله الأرض وما عليها ملكا خالصاً للناس من كل لون وجنس وأورثهم إياها أباً عن جد ، ورتب لكل نصيباً من خيراتها ، وقد قال الله فى كتابه العزيز : « وأن ليس للإنسان إلا ما سعى ، وأن سعيه سوف يُرى » ، وإلى هذا المنزع الكريم ينزع العلماء ، وإلى هذه الغاية السامية يهدفون .

فإن كان للعلماء فى الحرب جهد ، فلا عليهم من التبعة إذا هبوا للجهاد بما عليهم للوطن من حق ، وليسوا دون غيرهم من بنى وطنهم إقداماً وحمية ، ولا غيرهم أكثر منهم وفاء بحق الوطن ، فإنهم ليتطوعون لخدمته بأجسامهم وثمرات عقولهم عاملين على إنقاذ بلادهم بما يقدرون عليه باختراع سلاح لمقاومة سلاح ، أو كشف وسيلة تجلب نفعاً ، وتدفع مضرة فى الدفاع ، أو فى الهجوم ، أو فى التموين والتطبيب ، وفى الإسعاف والوقاية .

ولعل أقرب الأمثلة على ذلك ما حدث فى أوائل هذه الحرب .

فقد خرجت ألمانيا إلى الميدان بسلاح جديد ، كانت ترمى من ورائه ، إلى شل حركة الملاحة ، حول سواحل انجلترا ، وهو سلاح الألغام المغناطيسية . فكلما خرجت سفينة من مينائها ، أو همت أن تدخل إلى الميناء ، أصابها ذلك السلاح المجهول ، فاستقرت فى قاع المحيط ، أو أصابها ضرر بالغ يعطل عملها حيناً . وبلاد بريطانيا هى كما نعلم ، مجموعة من الجزر ، تعتمد فى طعام شعبها ، على ما يرد إليها من غيرها عبر البحار . فكأنما أرادت ألمانيا ، أن تمنع عنها ورود المؤن والمعونة ، ليذلّ الجوع أهلها فيسلموا لعدوهم مختارين .

وسلاح الألغام قديم . واللغم العادى ، هو وعاء يحمل فى جوفه مادة مفرقعة شديدة الفتك ، ويربط هذا الوعاء بحبل ، وفى الطرف الآخر من هذا الحبل ثقل أو مرساة ، تثبته فى قاع البحر ويظل اللغم طافياً مستتراً تحت سطح الماء ، وهو مثبت فى مكانه بالحبل ، يتحرك ولا يجاوز موضعه إلى بعيد . فإذا اصطدمت به باخرة أو سفينة انفجر ، وألحق بها ضرراً بالغاً ، وربما أغرقها . ولاتقاء شره ، اخترعت السفن المسماة بكاسحات الألغام ، وهى سفائن سابحة على السطح لا يغوص من جسمها فى الماء إلا جزء قليل ، وتخرج للعمل أزواجاً أزواجاً يصل كل زوجين منها حبل

متين طويل يتدلى وسطه فى الماء وتسير السفينتان فى اتجاه واحد، وهما تجران هذا الحبل، الذى يعتبر مصيدة للألغام، يمسكها من أربطتها ويجرها ويحز فيها حتى يقطعها، فتطفو على سطح الماء بمجرد انفصالها عن مراسيها، وتصاد برصاص البنادق بمجرد ظهورها فتنفجر من غير أن تلحق أذى بأحد، أو تجمع وتفرغ ويبطل عملها ويتقى أذاها .

أما اللغم المغناطيسى فقد بنى على أساس أن تقذف به الطائرات إلى الماء. ومتى بلغ فى هبوطه بعداً معيناً من سطح الماء، انبسطت فوقه مظلة، تهبط به فى بطء، حتى لا يرتطم بسطح الماء، أو بقاع البحر، فى قوة، فينفجر قبل أن يؤدى عملاً . وعلى سطحه الخارجى زوائد ونتوء وزعانف تحد من حركته كثيراً، عند ما يستقر على سطح اليابس تحت الماء، فليست له مراس ولا حبال تربطه، ويظل فى موضعه من قاع البحر، حتى تقترب منه سفينة فينفجر، وبذلك يظل خطراً كامناً لا تدركه كاسحات الألغام ونحوها . وقد فتكت هذه الألغام بكثير من سفن الحلفاء، وعطلت أو كادت تعطل حركتها البحرية إلى حد كبير . وحدث أن قذفت الأمواج لغما من هذه الألغام فى حالة سليمة على مقربة من ميناء بورتسموث والتقطه « الكومندور أوفرى » أحد رجال

البحرية البريطانية المختصين بالألغام وراح يختبره ، فلم تمض اثنتا عشرة ساعة على التقاطه حتى فضح سره وعرف تركيبه ، وصمم علماء الانجليز تصميما أبطل عمله وحد كثيراً من شره الظاهر والمستتر . وأنقذ بذلك رجال العلم بلادهم من ضرر محقق ، وقضوا على سلاح كان أعداؤهم يقدرون له أبعد النتائج فى محاربة البحرية الانجليزية وفى إذلال أهلها بالجوع والحاجة .

ولعله من المفيد وقد بينت أثر اللغم المغناطيسى أن أحاول شرح تركيبه . فهو يختلف عن الأنواع المألوفة قبله من عدة وجوه . ذلك أنه يستقر فى قعر البحر، ولذا تكون إصابته أكثر ما تكون فى قاع السفينة، وبذا يكون غرقها محققاً فى الغالب، على حين كانت الألغام الأخرى طافية بين السطح والقاع فتصيب السفن أكثر ما تصيبها فى جوانبها فتحدث فيها صدوعاً وثقوباً لا تسبب الغرق العاجل، إذ يستطيع الربان ومساعدوه أن يسدوا هذه الثقوب بطريقة ما حتى تدرك السفينة مرفأ تأوى إليه لتعالج جرحها . وكان لا بد أن يصطدم اللغم العادى بجسم السفينة لينفجر . أما اللغم المغناطيسى فقد بنى على أساس استخدام جاذبية المغناطيس ، لذلك كان مجرد مرور سفينة بجسمها الضلبى على مقربة منه كافياً لأن تتذبذب داخل اللغم إبرة وتقفل بحركتها

دائرة كهربية تقدح شرراً يثير ما يحشو اللغم من مواد مفرقعة فيلهبها وينفجر اللغم ويحدث ما يحدث من ضرر .

فأساس اللغم المغناطيسى كما هو واضح قائم على الخاصة المعروفة ، وهى أن الحديد والصلب يتأثران لدرجة ما بمغناطيسية الأرض للأجسام المصنوعة منها ، فيكون لها مثل ما لقضيب المغناطيس من أثر ، وهذا الأثر وإن كان ضعيفاً يكتسب شيئاً من القوة بكبر حجم السفينة . ويقول العلماء إن الأثر المغناطيسى لجسم ممغنط يتخذ من الجو المحيط به مجالا يظهر فيه على قوة أو ضعف على حسب حجم الجسم وقوة المغناطيسية فيه . كما أن سلكا يمر فيه تيار كهربى لا بد أن يتولد حوله مجال مغناطيسى مثل ذلك الذى يكون حول المغناطيس . وعلى ذلك يمكن لو أردنا إبطال أثر مغناطيس ما وتعطيل مجاله أن نلف سلكا بطريقة معينة حول ذلك المغناطيس ونمر فيه تياراً كهربياً فى اتجاه معين ، وبقوة مختارة فيعطل المجال المغناطيسي للسلك المكهرب كل أثر لمجال المغناطيس الحديدى ، ويجعله كأن لم يكن . وبهذه الطريقة أمكن توقى شر الألغام المغطسة وتعطيل عملها فى البواخر والسفن المصنوعة من الحديد أو الصلب وكلها كذلك تقريباً . وقد نفذوا هذه الطريقة بأن جعلوا حول

كل باخرة منها سلكا ضخماً يمر فيه تيار كهربى ينشئ مجالاً مغناطيسياً يفسد مجال المغناطيسية فى جسم الباخرة الحديدى . وتسير الباخرة بعد ذلك على مقربة من اللغم فلا تؤثر فى إبرته أثراً ما ، كأنما هى سفينة من الخشب أو الفلين أو نحوهما من المواد الكثيرة التى لا أثر لمغناطيسية الأرض فيها ، وإذا لم تتذبذب إبرة اللغم فلا سبيل إلى انفجاره ، ويظل عاطلا لا عمل له فتسلم الباخرة من شر انفجاره .

هكذا تغلب العلماء الإنجليز على ما ابتكره أصحاب الصنعة فى ألمانيا . وفى هذا الأسبوع من مايو ١٩٤٣ قرأنا فى الجرائد خبر كشف ضابط بولونى من رجال العلم جهازاً يفضح مكان الألغام الأرضية فتنسف أو تجمع قبل أن تطأها قدم أو تمر بها عجلة سيارة أو دبابة فتقل ضحاياها . ويقول الخبراء إن هذا الاختراع قد أفاد جيوش الأمم المتحدة كثيراً فى خلال معركة مصر وطرابلس وتونس . فهذا أثر من آثار العلم وجهاد من جهاد رجاله للقضاء على روح الشر فى هذه الحرب التى أشعل نارها ذوو المطامع من الساسة والقواد والزعماء . وإن لرجال العلم فوق ذلك لأيادى أخرى لا يحدها حصر . فمن المعلوم الآن أن لدى الأمم المتحاربة أجهزة كهربية مختلفة النوع والعدد تدل على

الغواصات فى جوف الماء ، وأجهزة أخرى تستخدم فى تعرف الطائرات المغيرة ونوعها وسرعتها وارتفاعها واتجاهها ، وثالثة تفضح مكان المدافع المستورة فى الأحراج والمخابئ ، وغير ذلك من الأجهزة والمخترعات العديدة المتنوعة التى تتطور بمرور الزمن، وكلها من ثمرات العلم والاختراع وتقدم الصنعة .

ولأصحاب الكيمياء من العلماء مجالات متسعة فى الحروب والصناعات المتعلقة بها والمتفرعة عنها لا يمكن حصرها فى مثل هذا البحث ، ومن الواضح أن مركز الأمة الصناعى والتجارى يتوقف على مبلغ تقدمها العلمى ، ويتبع انتشار الصناعة ورواج التجارة ما تتمتع به الأمة من عزة وترف . ولكى تزدهر الصناعة لا بد لها من توافر المواد الخام أو ما يسمونه بالمواد الأولية . وإذا كان من الحق المقرر أن التجارة حرة فلا سبيل إلى رواج سوقها إلا بإتقان الصنع وتخفيض الثمن . والتقدم العلمى وتوافر المواد الأولية هما العاملان الأساسيان لتحقيق هذين الشرطين ، ومن ثم كانا هما العاملين الأساسيين لضمان النصر فى زمن الحرب ، وبخاصة مثل هذه الحرب الحديثة التى تقوم على الآلات السريعة الحركة والمفرقعات الشديدة الفتك ، وما دمنا قد ذكرنا الآلات والمفرقعات فلا بد من التنبيه إلى أن لكليهما مواد أولية تسعى

كل دولة من الدول المتحاربة فى سبيل الحصول عليها والعمل على توفرها لديها . إما بالطرق السلمية عن طريق الشراء ، أو الاستبدال ، وإما بالعنف أو القوة والتماس الأسباب لإعلان الحرب ، وخوض المعارك والتضحية بحياة الآلاف . ولقد رأينا فيما سبق كيف جعلت ألمانيا من أهم أهدافها الحصول على بترول القوقاز والعراق وإيران ، وكيف دفعتها جيوش روسيا بعد أن كانت قد أشرفت على منابع الأولى بالغزو وعلى منابع الثانية بالدسيسة والمكر . كما جاهدت ألمانيا ونجحت إلى حد ما فى الحصول على البترول صناعياً من فحمها الفج الرخيص .

وقد نوهنا قبلا بالمواد النتروجينية الصناعية التى يمكن الحصول عليها فى أماكن عدة من العالم باستخدام نتروجين الهواء للحصول على حامض النتريك الصناعى ، وهو أساس صناعة المخصبات والأسمدة الكيمياوية الصناعية فى زمن السلم ، كما أنه أساس صناعة المفرقعات الحديثة الفاتكة فى الحرب .

وتسمى هذه المواد الصناعية التى يستعاض بها عن المواد الخام الطبيعية ، وعن المواد الأولية (بالأعواض) . وكان الدافع للحصول عليها ضرورات الاقتصاد وحاجات الحرب ، وهى كثيرة متنوعة . فمنها السكر الصناعى الذى يمكن الحصول

عليه من الخشب بدلاً من البنجر والقصب .

ولقد قفز المطاط واحتل — مع أنواع النترات والبترول — الصف الأول من المواد الحربية الأولية بعد أن اجتاحت اليابان شبه جزيرة ملايو وجزائر الهند الشرقية التي تحوى أكبر حقول المطاط التي كانت تمون العالم بهذه المادة الأولية في زمن السلم . ولكن الولايات المتحدة الأمريكية لحسن الحظ ، وهى أكثر بلاد العالم إنتاجا للسيارات ، والمطاط جزء هام منها ، كانت قد جدّت من زمان طويل في البحث عن عوض للمطاط الطبيعى ، ونجح علماؤها الكيمياويون في الحصول على صنفين منه هما « الديوبرين » ويجهز من غاز الإستيلين وحامض الإدروكلوريك؛ ويحضر الإستيلين من مركب من الفحم والجير ويطبخان في فرن كهربى ، ويحضر حامض الإدروكلوريك من ملح الطعام ، وهذه المواد الثلاث التي يستنبط منها الديوبرين — وهى الفحم والجير وملح الطعام — هى من المواد الأولية الرخيصة المتوفرة بكثرة حيث تراد . أما النوع الثانى من المطاط الصناعى ، واسمه « الثيوكول » فيحضر من النفط الطبيعى وغاز الكلورين والكبريت ، وهى مواد أولية متوافرة ورخيصة كذلك . ويقولون إن أصحاب الكيمياء في الاتحاد السوفييتى تمكنوا من

الحصول على نوع ثالث من المطاط الصناعى بطريقة ما ، ومما لاريب فيه أن زملاءهم فى الأمم الأخرى دائبون على البحث والتجربة ، ولعل فيهم من قدر له النجاح بدرجة ما ، إلا أنه يفوتنا التنبيه إلى أن تكاليف الحصول على المطاط الصناعى تفوق تكاليف المطاط الطبيعى ، وينطبق مثل هذا على البترول الصناعى وغيره من الأعواض ، ولكن العارفين يجزمون ، بأن المطاط الصناعى أكثر احتمالا وأطول عمراً وخاصة فى أطر العجلات ، وأن العوض أصلح من الأصل فى كثير مما يستخدم فيه كلاهما . وَلكى يظهر مقدار ما ينتج من أحد أنواع المطاط الصناعى يضربون مثلا لمصنع لإنتاج الثيوكول يشغل مساحة قدرها فدان — هذا المصنع ينتج ما يزن ١٠٠ طن فى الساعة الواحدة من المطاط الصناعى ، وهو مقدار يعادل محصول مزرعة من أشجار المطاط مساحتها ١٠٠٠ فدان فى عشر سنوات .

أما بعد، فموضوع الأعواض متسع الأرجاء شاسع البحوث متشعب النواحى ، ولذلك نقتصر منه على هذه الناحية التى تمت إلى الحرب الحالية بصلة . ولكننا نستطيع أن نضيف إلى ذكر ما قدمنا من الأعواض أعواضاً أخرى تنفع الإنسان فى وقت الرخاء وتسعفه فى وقت الشدة . فهناك الحرير الصناعى والصوف

الصناعى ، وهناك العجائن المختلفة التى تستخدم اليوم فى بناء كثير من الهياكل والأجسام والحاجات الإنسانية من قرط السيدة وحبة السبحة الصغيرة إلى هيكل قاذفة القنابل الضخمة ، وما بين هذين من نحو أدوات الزينة والزخارف ، وصناديق الراديو وآلات الكهرباء ورقائق التصوير وأفلام السينما و . . . و . . . الخ . . . ولا شك أن هذه العجائن (الطبخ) هى مادة المستقبل السحرية حتى لقد اقترح أن يطلق على عهدنا هذا الذى نعيش فيه عصر العجائن .

وثمة موضوعات أخرى تناولتها مباحث العلماء وكشوفهم لخير الإنسانية ، سواء أبدأت فى أيام الحرب ومن أجلها أم فى أيام السلام ، وسوف تدر جميعها على العالم الخير الكثير. ولربما كانت الحرب نعمة مستترة لبنى الإنسان بما تغدقه من مال بغير حساب للعلماء والباحثين والكاشفين والمخترعين ، فيتوفر لهم من وسائل العمل ما لا يمكن أن يتوفر مثله فى أيام السلم . ويقدر العارفون أن ما يصرف على الحروب فى يوم واحد يزيد على خمسين مليونا من الجنيهات ، ومبلغ كهذا لو رصد على البحوث العلمية لتمكن العلماء فى الجامعات ومعاهد العلم والبحث وفى معاملهم الخاصة من التغلب على الأوبئة الفتاكة والأمراض القاتلة ، ولتيسر لهم الحصول على المواد

الكافية لتغذية بنى الإنسان كماً ونوعاً فتنعدم الفاقة ويضمحل المرض ويسود العالم روح الرضا والقناعة والاطمئنان .

ولعل أحسن ما اختتم به هذا الباب هو برقية نشرتها جريدة المصرى لمكاتبها فى لندن بتاريخ ٢٩ من مايو سنة ١٩٤٣ تقول :

« قال مراسل التيمس فى جنيف إنه عملت أمس تجربة فى لوزان قدم فيها عشاء يعد الأول من نوعه فى أوربا لمعرفة مقدار مايمكن الاستفادة به من الكيمياء فى مساعدة الأمم على الاقتصاد. وقدحضر الوليمة عدد من الخبراء والشخصيات المعروفة ، وقدمت فيها أصناف من الطعام صنعت كيميائياً من السليلوز (أو لب الخشب) وأضيفت إليه مستحضرات من منتجات تقطير قطران الفحم الحجرى لإكسابه طعما مقبولا . وكان الصنف الأساسى طبقاً من اللحم المصنوع من لب الخشب مزج بعصير اللحم الصناعى ، وكان أكثر الخضر من النوع الأصيل .

أما الحلوى فكانت مصنوعة من الفانيليا المستخرجة من الفحم والكريمة المشتقة من لب الخشب الذى صنعت منه أصناف الطعام الأخرى .

ويقول الكيميائيون الذين أعدوا هذا العشاء إنهم مقتنعون بأنهم قد ينقذون بعملهم هذا بلادهم (سويسرا) من المجاعة إذا

ما شحت مواردها وانقطع ورود العون . وثمن هذا العشاء يقل كثيراً عما لو كانت أصنافه من المواد الطبيعية ، على حين لا تنقص قيمته الغذائية عنه ولا يخالفه طعما بل إنه ليتعذر التمييز بينهما .

هذا ما ضمنه المراسل برقيته وما نشرته الجرائد على الناس . ولعله قد فاته أن يذكر أن السكر الذى حلى به بعض الطعام كان من نوع السكارين الذى يستنبط من قطران الفحم أو من سكر الخشب. ولعل المكاتب قد فاته أيضاً أن يذكر أن الزبد المستخدم كان من النوع الصناعى الذى يستنبط من زيوت البذور النباتية المتصلبة بفعل غاز الأيدروجين والذى يحتم القانون فى أمريكا وانجلترا الآن على مصانعه إضافة الفيتامينات الصناعية أيضاً إليه لتجعل من هذا الزبد غذاء صالحاً نقياً مفيداً يضاهى زبد البقر والجاموس ويقل عنه فى الثمن .

هذا مثل مما يعمله الكيميائيون الآن وما كانوا يعملونه قبل الحرب وما سيستمرون على عمله بعد الحرب ، فيسهلون بنتائج أعمالهم الحصول على كل نافع مفيد، ويستخرجون بصنعتهم الخيرات التى يمكن أن تعوض خيرات الطبيعة إذا شحت أو عز منالها على العاجز المحروم .

أما ماذا يعمله العلماء لو ولوا أمر الحكم وآل إليهم السلطان

فموضوع آخر، ولكن ليس من شك فى أنهم لن يلجأوا للحرب إذا تحرجت الأحوال بينهم وبين منافسيهم وضاقت الصدور وتغلبت المطامع وقامت البغضاء مقام التسامح والقناعة والرضا. وإن لجأوا إليها فسيكون أسلوبهم فيها من غير شك يخالف ما نراه الآن، فلربما ابتدعوا مثلا نوعا من الغازات إذا أطلقوه على أعدائهم نزل بهم سبات عميق يستمرون فيه أياماً يقضونها فى لذيذ الأحلام، حتى إذا ما أفاقوا من غشيتهم وجدوا الغزاة قد احتلوا ديارهم وهيمنوا على مرافقهم بعد تجريدهم من سلاحهم، فلا هدم ولا تقتيل ولا تجريح.

وتحضرنى بهذه المناسبة قصة قرأتها عن نقاش قام ذات يوم بين بسمارك السياسى الجرمانى المعروف وعالم طبعى مشهور. فقد احتدم الجدل بينهما ذات مرة حتى عز التوفيق، فركب السياسى رأسه ودعا العالم للمبارزة تاركا له تحديد السلاح. فلما عاد العالم إلى مقر عمله أرسل لبسمارك طبقاً يحمل شريحتين من الخبز المغموس بالزبد ومعهما رسالة. فلما فضها السياسى قرأ فيها ما يلى:

« يا صاحب السعادة لست من رجال السيف ولا أحذق استخدام السلاح وإنما أنا رجل علم. وقد قبلت مبارزتك بسلاحى الذى تجده على هذا الطبق الذى يحمل إليك رسالتى هذه:

أمامك شريحتان من الخبز تحمل إحداهما مكروب مرض قاتل يذوق آكله أشد الآلام، على حين لا تحمل الثانية منهما شراً فاختر لنفسك ما يحلو .

قرأ بسمارك الرسالة فتملكه الجزع ورفض المبارزة بهذا السلاح، سلاح العلم، وتدخل الخيرون وانفض النزاع من غير أن يسيل دم .

أرأيت إلى هذا السلاح الفذ الغريب، أم رأيت كيف وقف العلم دون إراقة الدم ؟ وأنه ليغلب على ظني أنها ربما كانت خدعة نجح فيها العالم وتغلب ذهنه المفعم بمعاني السلام على ذهن السياسي الجبار، ويكاد يكون من المحقق عندي لو صح أن إحدى هاتين الشريحتين كانت تحمل ميكروب مرض فتاك أن العالم المبارز قد أعد المصل الواقي من ذلك الميكروب قبل أن يستفحل أمره ويقضي على المريض، فإن ضمير العالم لا يستبيح القتل ولو كان دفاعا عن النفس لأنه واهب الحياة وطبيب الإنسانية والسلام .

فهـــرس

١٢٣٥/١/٣/١٩٤٤

